

成都七中高 2023 届高三下学期三诊模拟

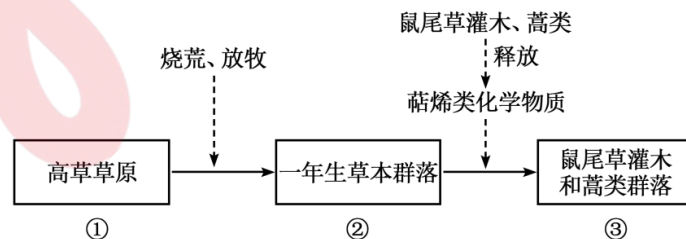
理科综合测试题

总分：300 分 时间：150 分钟

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Zn-65 Br-80 Ag-108

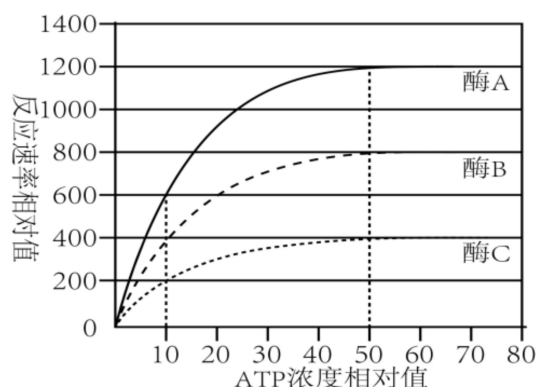
一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

- 细胞自噬是细胞内主要依赖溶酶体的一种降解途径，该途径将机体不需要的生物大分子和损伤细胞器包裹形成自噬体（具膜结构），并与溶酶体融合将内容物降解。下列关于细胞自噬的相关叙述，错误的是
A. 自噬体与溶酶体的融合体现了生物膜的结构特点
B. 细胞中生物大分子通过自噬作用后全部被再利用
C. 神经细胞中损伤细胞器堆积可能影响兴奋的传递
D. 细胞自噬对维持细胞和生物体稳态有重要的作用
- 盲鳗生活在终日无阳光的海底，眼睛发生了退化。盲鳗能分泌黏液，黏液中的纤维丝会进入捕猎者的鳃中，导致其迅速窒息。无鳃的海狮和海豚能巧妙地避开这一陷阱并捕食盲鳗。根据现代生物进化理论分析，下列相关叙述正确的是
A. 盲鳗眼睛的退化是长期适应黑暗环境而产生的变异
B. 盲鳗控制某性状的全部等位基因是该种群的基因库
C. 盲鳗分泌的粘液对它的所有捕猎者生存都是有害的
D. 盲鳗与捕猎者间共同进化是导致生物多样性的原因
- RNA 疫苗进入人体细胞后，指导合成的抗原蛋白既可激活 T 细胞，也可激活 B 细胞。下列叙述错误的是
A. 进入人体细胞的 RNA 作为模板与核糖体结合指导抗原蛋白合成
B. 注射 RNA 疫苗一段时间之后，机体内会产生相应的效应 T 细胞
C. 被特定 RNA 疫苗激活产生的浆细胞，能与含特定抗原的病毒结合
D. B 淋巴细胞在淋巴因子和抗原共同刺激后可增殖分化产生记忆细胞
- 下图是多年生草本为优势种的某高草草原①演替成鼠尾草灌木和蒿类群落③的过程。根据图示演替过程分析，下列叙述正确的是



- 从①到②高草种群数量下降是由种内斗争引起的
- ③取代②主要是因为鼠尾草灌木和蒿类繁殖力强
- ③经过较长时间的发展一定能够演替到森林阶段
- 人为干扰和生物因素均可以改变群落演替的方向

5. 酶 A、酶 B 与酶 C 是科学家分别从菠菜叶、酵母菌与大肠杆菌中纯化出的 ATP 水解酶。研究人员分别测量三种酶对不同浓度 ATP 的水解反应速率，实验结果如下图。下列叙述正确的是

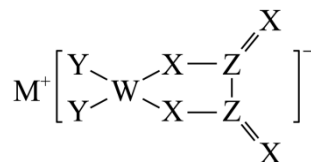


- A. 当反应速率的相对值达到 400 时，酶 A 所需要的 ATP 浓度最低
 B. 在相同的 ATP 浓度下，酶 A 催化最终产生的 ADP 和 P_i 量最多
 C. ATP 水解酶催化 ATP 水解时，需要 ATP 提供能量才能发挥作用
 D. 各曲线达到最大反应速率一半时，酶 C 所需要的 ATP 浓度最低
6. 为了研究线粒体 RNA 聚合酶的合成，科学家采用溴化乙啶（能专一性抑制线粒体 DNA 的转录）完成了下表实验。下列与该实验相关分析的说法，正确的是

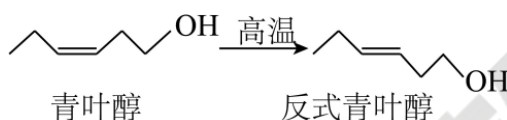
组别	实验处理	实验结果
实验组	用含溴化乙啶的培养基培养链孢霉	链孢霉线粒体 RNA 聚合酶含量过高
对照组	用不含溴化乙啶的培养基培养链孢霉	链孢霉线粒体 RNA 聚合酶含量正常

- A. 本实验的自变量是链孢霉线粒体 RNA 聚合酶含量的高低
 B. 线粒体 RNA 聚合酶是线粒体 DNA 中基因直接表达的产物
 C. 线粒体 DNA 转录的产物可能会对核基因表达有抑制的作用
 D. 线粒体 DNA 控制的各种性状在遗传上遵循孟德尔遗传定律
7. 化学与科技、生活有密切的关系。下列叙述正确的是
- A. “福建舰”防腐涂料中使用的石墨烯与乙烯互为同系物
 B. 航空航天工业中电镀镍分化学电镀镍和电镀镍，电镀时镀件作阴极，镍作阳极
 C. 盛放新冠疫苗的硼硅玻璃瓶含有的 $Na_2O \cdot B_2O_3 \cdot SiO_2$ 是一种复杂的氧化物
 D. 我国力争 2060 年前实现碳中和，用脱硫煤代替原煤作燃料有利于实现碳中和
8. 下列反应的离子方程式书写正确的是
- A. 向 FeI_2 溶液中滴加少量氯水： $2Fe^{2+} + Cl_2 = 2Fe^{3+} + 2Cl^-$
 B. 不用玻璃瓶盛装氢氟酸的原因： $SiO_2 + 4H^+ + 4F^- = SiF_4 \uparrow + 2H_2O$
 C. 将稀硫酸加入硫代硫酸钠溶液中： $S_2O_3^{2-} + SO_4^{2-} + 4H^+ = 2SO_2 \uparrow + S \downarrow + 2H_2O$
 D. Fe 与稀硝酸反应，当 $n(Fe) : n(HNO_3) = 1 : 2$ 时， $3Fe + 2NO_3^- + 8H^+ = 3Fe^{2+} + 2NO \uparrow + 4H_2O$

9. 一种由短周期元素组成的化合物，其结构如下图所示。M、W、X、Y、Z 位于同一周期，X 原子的最外层电子数是 W 原子次外层电子数的 3 倍。下列说法不正确的是



- A. M 的单质通常保存在煤油中
 B. 简单离子半径：X>Y>M
 C. 图中阴离子中所有原子均满足 8 电子稳定结构
 D. X、Y、Z 的最简单氢化物的沸点：X>Y>Z
10. 茶叶经过高温“杀青”生成清香味的反式青叶醇，转化过程为：



已知：手性碳原子是指与四个各不相同原子或基团相连的碳原子
 下列说法正确的是

- A. 青叶醇的分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$
 B. 青叶醇分子中含有极性键、非极性键和氢键等化学键
 C. 反式青叶醇能与 Br_2 发生加成反应，且产物中手性碳原子个数为 2
 D. 反式青叶醇分子中共平面的原子数目最多为 10
11. 与下列实验操作和现象所对应的原理解释正确的是

	实验操作	现象	原理解释
A	向 ZnS 沉淀上滴加适量 0.1 mol/L CuSO_4 溶液，振荡试管	沉淀变为黑色	$K_{\text{sp}}(\text{ZnS}) > K_{\text{sp}}(\text{CuS})$
B	将乙醇与浓硫酸混合加热产生的气体通入酸性 KMnO_4 溶液中	溶液紫红色褪去	乙醇分子内脱水生成乙烯，乙烯具有还原性
C	向植物油中加入 Na_2CO_3 溶液，加热	溶液不再分层	碳酸钠溶液呈碱性： $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{OH}^-$ ，油脂在碱性条件下水解
D	向红热的铁粉与水蒸气反应后的固体中加入稀硫酸酸化，再滴入几滴 KSCN 溶液	溶液未变红	铁粉与水蒸气未反应

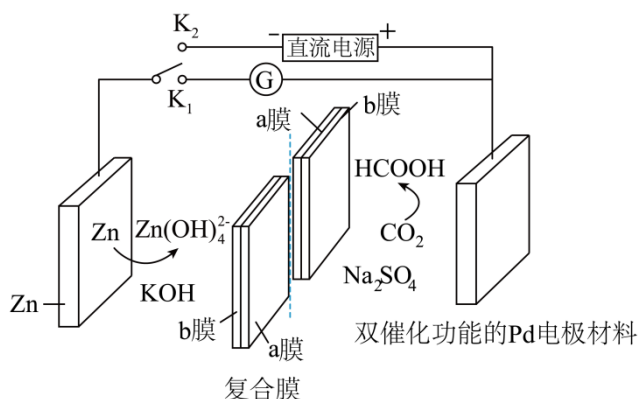
A. A

B. B

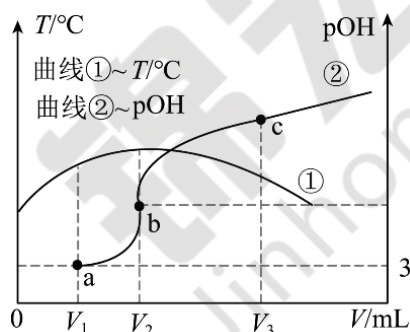
C. C

D. D

12. 水系可逆 Zn-CO₂ 电池在工作时，复合膜(由 a、b 膜复合而成，a 膜只允许 H⁺通过，b 膜只允许 OH⁻通过)层间的 H₂O 解离成 H⁺和 OH⁻，在外加电场中可透过相应的离子膜定向移动。当闭合 K₁ 时，Zn-CO₂ 电池工作原理如图所示，下列说法错误的是



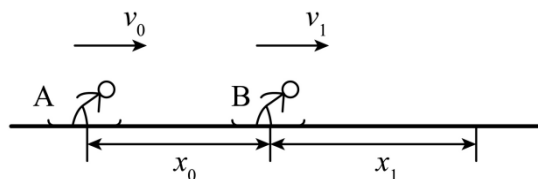
- A. 闭合 K₁ 时，右侧电极反应为 $\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{HCOOH}$
 B. 闭合 K₁ 时，电池工作一段时间，复合膜两侧溶液的 pH 都降低
 C. 闭合 K₂ 时，OH⁻ 从 Zn 电极流向复合膜
 D. 闭合 K₂ 时，每生成 65 g Zn，同时生成 CO₂ 气体 11.2 L
13. 已知 $\text{pOH} = -\lg c(\text{OH}^-)$ 。初始温度 25℃ 时，向 20 mL 0.1 mol·L⁻¹ 氨水中滴加 0.05 mol·L⁻¹ 的稀硫酸，测得混合溶液的温度 T、pOH 随加入稀硫酸体积 V 的变化如图所示。下列说法不正确的是



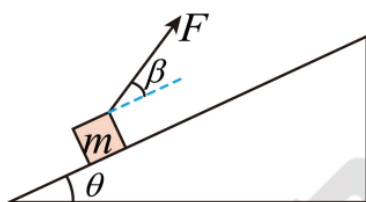
- A. 水的电离程度：c < a < b
 B. 图中 b 点溶液中， $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{SO}_4^{2-})$
 C. a、b、c 三点对应 NH₄⁺ 的水解平衡常数： $K_h(\text{c}) > K_h(\text{b}) > K_h(\text{a})$
 D. 若 V₃=40，则 c 点对应溶液中 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{NH}_4^+) + 2c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$
- 二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每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，有选错或不答的得 0 分。

14. 随着现代科学的发展，大量的科学发现促进了人们对原子、原子核的认识，下列有关原子、原子核的叙述正确的是
- A. 贝克勒尔发现天然放射现象说明原子核内部具有复杂的结构
 B. 卢瑟福 α 粒子散射实验说明质子是原子核的组成部分
 C. 康普顿效应证实了光具有波动性
 D. β 衰变中释放电子与化学反应中失去电子都是使原子核外电子减少

15. 滑雪运动是 2022 年北京冬季奥运会主要的比赛项目。如图所示，水平滑道上运动员 A、B 间距 $x_0 = 10\text{ m}$ 。运动员 A 以速度 $v_0 = 5\text{ m/s}$ 向前匀速运动。同时运动员 B 以初速度 $v_1 = 8\text{ m/s}$ 向前匀减速运动，加速度的大小 $a = 2\text{ m/s}^2$ ，运动员 A 在运动员 B 继续运动 x_1 后追上运动员 B，则 x_1 的大小为

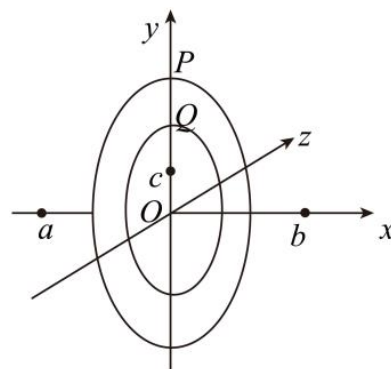


- A. 4 m B. 10 m C. 16 m D. 20 m
16. 质量为 m 的物体放置在倾角 $\theta = 30^\circ$ 的粗糙固定斜面上，物体与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ，现用拉力 F （与斜面的夹角为 β ）拉动物体沿斜面向上匀速运动，下列说法正确的是



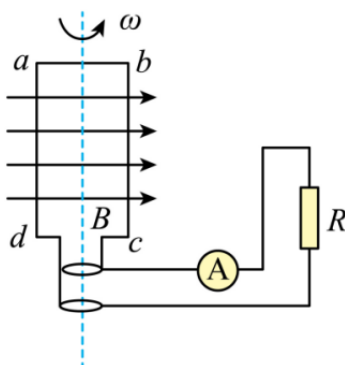
- A. 拉力最小时，物体受三个力作用
 B. $\beta = 0^\circ$ 时，即拉力沿斜面向上时，拉力 F 最小
 C. 斜面对物块作用力的方向随拉力 F 的变化而变化
 D. 拉力 F 的最小值为 $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$
17. 中国科学院紫金山天文台近地天体望远镜发现了一颗近地小行星，这颗近地小行星直径约为 43 m。已知地球半径约为 6400 km，若该小行星与地球的第一宇宙速度之比约为 $\frac{1}{4 \times 10^5}$ ，则该行星和地球质量之比的数量级为
- A. 10^{-15} B. 10^{-16} C. 10^{-17} D. 10^{-18}

18. 如图所示，两个半径不等的均匀带电圆环 P 、 Q 带电荷量相等， P 环的半径大于 Q 环的， P 带正电， Q 带负电。两圆环圆心均在 O 点，固定在空间直角坐标系中的 yOz 平面上。 a 、 b 在 x 轴上，到 O 点的距离相等， c 在 y 轴上，到 O 点的距离小于 Q 环的半径。取无限远处电势为零，则

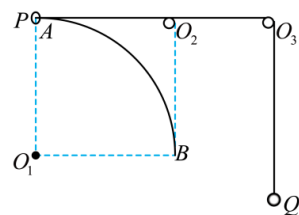


- A. O 点场强为零，电势也为零
 B. a 、 b 两点场强相同，电势相等
 C. 电子在 c 处的电势能大于在 a 处的
 D. 电子沿 x 轴从 a 到 b ，电场力先做正功后做负功

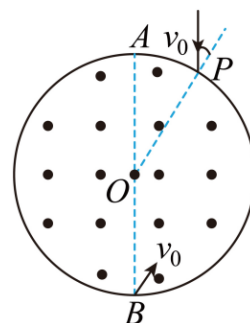
19. 如图，匝数为 N 的矩形线圈 $abcd$ 放置在匀强磁场中，当线圈以角速度 ω 绕垂直磁场方向的轴匀速转动时，理想电流表的示数为 I ，不计线圈的电阻，外电路电阻为 R 。下列说法正确的是



- A. 当线圈转至图示位置时，线圈中感应电流最大
 B. 线圈转动过程中，穿过线圈的磁通量最大值为 $\frac{IR}{N\omega}$
 C. 若线圈的转轴与 ad 边重合，则电流表的示数变为 $2I$
 D. 若线圈转动的角速度变为 2ω ，则电流表的示数变为 $2I$
20. 如图所示，将一根光滑的硬质金属导线制成四分之一圆弧轨道 AB 后固定在竖直平面内， O_1 为轨道的圆心， O_1B 水平。质量为 m 的细圆环 P 套在轨道上，足够长的轻质细绳绕过光滑的细小定滑轮 O_2 、 O_3 分别连接圆环 P 与另一质量也为 m 的小球 Q ， AO_1BO_2 为一边长为 R 的正方形。若将细圆环 P 从圆弧轨道的最高点 A 由静止释放，圆环 P 在细绳拉动下将沿轨道运动。已知重力加速度为 g ，空气阻力忽略不计，则细圆环 P 下滑至 B 点的过程中，下列说法正确的是



- A. 小球 Q 的机械能先增加后减少
 B. 细圆环 P 的机械能先减少后增加
 C. 小球 Q 的速度为零时，细圆环 P 的速度大小为 $\sqrt{(6-3\sqrt{2})gR}$
 D. 细圆环 P 运动到 B 点时，圆弧轨道对圆环 P 的弹力大小为 mg
21. 如图所示，纸面内 O 为圆心、半径为 R 的圆形区域中存在垂直纸面向外的匀强磁场， AB 为一条直径，半径 AO 与 PO 的夹角为 30° 。质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的粒子 1 从 P 点沿平行于 AO 方向以大小为 v_0 的速度射入磁场，其离开磁场时，速度方向恰好改变了 180° ；质量为 $2m$ 、带电荷量为 $+q$ 的粒子 2 从 B 点沿平行于 OP 方向以大小为 v_0 的速度射入磁场。不计粒子的重力和两粒子间的相互作用。下列说法中正确的是

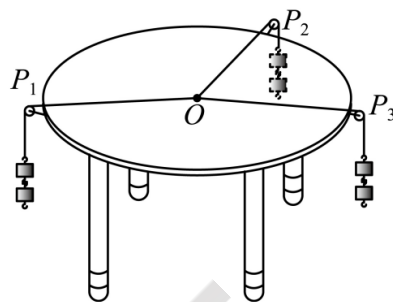


- A. 磁场的磁感应强度大小为 $\frac{mv_0}{2qR}$
 B. 粒子 2 在磁场中运动的时间为 $\frac{\pi R}{3v_0}$
 C. 将粒子 2 在 B 点的速度 v_0 逆时针旋转 60° 后，粒子将经过 O 点
 D. 将粒子 2 在 B 点的速度 v_0 逆时针旋转 90° 后，粒子将从 A 点射出

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）某兴趣小组的同学为了验证“两个互成角度的力的合成规律”，设计了一个实验方案，在圆形桌子桌面上平铺一张白纸，在桌子边缘安装三个光滑的滑轮（滑轮上侧所在平面与桌面平行），滑轮 P_1 固定，滑轮 P_2 、 P_3 可沿桌边移动，如图所示。可供选择的实验器材有：刻度尺、三角板、铅笔、白纸、一根橡皮筋、三根细线、质量相同的钩码若干。



部分实验操作步骤如下：

①将橡皮筋中央处和两端点分别与三根细线相连；

②将连在橡皮筋中央的细线跨过固定滑轮 P_1 ，连接橡皮筋两端点的细线跨过可动滑轮 P_2 、 P_3 ；

③在三根细线的下端分别挂上一定数量的钩码，使连在橡皮筋中央的细线与橡皮筋的结点 O 静止。

（1）为完成本实验，下列物理量必须测量或记录的是 。（填选项前字母）

- A. 橡皮筋的原长 B. 两端橡皮筋伸长后的长度
C. 钩码的质量 D. 三根细线所挂钩码的个数

（2）在完成本实验的过程中，下列操作或描述正确的是 。（填选项前字母）

- A. 连接橡皮筋两端点的细线长度必须相同
B. 细线 OP_1 必须在 OP_2 与 OP_3 夹角的角平分线上
C. 记录图中 O 点的位置和 OP_1 、 OP_2 、 OP_3 的方向

D. 不改变 OP_1 所挂钩码的个数和 OP_1 的方向，改变 OP_2 与 OP_3 的夹角重复实验， O 点不用在桌面上同一位置

（3）实验中，若桌面不水平 （填“会”或“不会”）影响实验的结论。

23.（9 分）小岩同学将废弃不用的玩具电源拆开，发现内部有一个变压器，她想在不拆变压器绕线的前提下测量其初级线圈的直流电阻，先用多用电表欧姆挡测得阻值约 400Ω ，然后再用伏安法精确测量其直流电阻。现有器材如下：

电流表 A_1 （量程 20mA ，内阻 r_1 约为 3Ω ，读数记为 I_1 ）；

电流表 A_2 （量程 5mA ，内阻 $r_2=20\Omega$ ，读数记为 I_2 ）；

电压表 V （量程 15V ，内阻 R_V 约为 $15\text{K}\Omega$ ，读数记为 U ）；

定值电阻 $R_1=580\Omega$ ；

定值电阻 $R_2=1180\Omega$ ；

滑动变阻器 R （ $0\sim 1000\Omega$ ）；

蓄电池 E （电动势 6V ，内阻很小）、开关、导线若干。

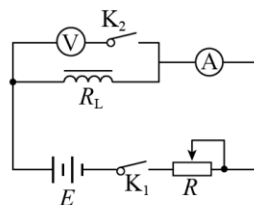


图1

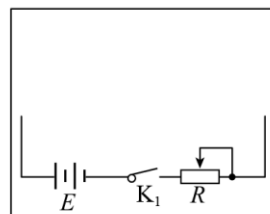


图2

(1) 小岩利用以上的部分器材设计了如图 1 所示的电路图，请指出此电路设计不妥当的地方： ▲。

(2) 请利用提供的器材在图 2 的方框中画出改进后的电路图，并标出各器材的代号 ▲。

(3) 测量初级线圈的电阻表达式为 $R_L = \underline{\hspace{2cm} \text{▲} \hspace{2cm}}$ (本结果均用题中所给的字母表示)。

(4) 关于实验操作下列说法正确的是 ▲。

A. 如图 2，闭合 K_1 前，应将滑动变阻器划片滑至最左端

B. 调整滑动变阻器电阻后立刻读出电表读数

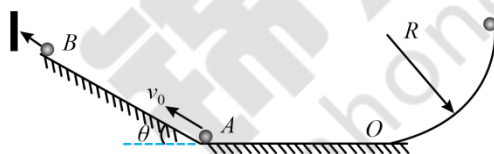
C. 实验结束拆除电路时应先断开 K_2 ，稍等一会儿再断开 K_1

24. (12 分) 如图所示，一个固定在竖直平面内的光滑四分之一圆弧，轨道半径 $R = 3.2\text{m}$ ，下端恰好与光滑水平面 OA 平滑连接，质量为 $m = 1\text{kg}$ 的铁球 (可视为质点) 由圆弧轨道顶端无初速度释放，后从 A 点冲上倾角为 $\theta = 37^\circ$ 的光滑斜面且无机械能损失，铁球在斜面上运动 $t_1 = \frac{1}{2}\text{s}$ 后在 B 点冲出斜面。 ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 重力加速度取 $g = 10\text{m/s}^2$) 求：

(1) 铁球运动到圆弧轨道底端时对圆弧轨道的压力大小；

(2) 斜面的长度；

(3) 在 B 点左侧 1.2m 处放置一足够高的竖直挡板，铁球与挡板碰撞时的速度大小。



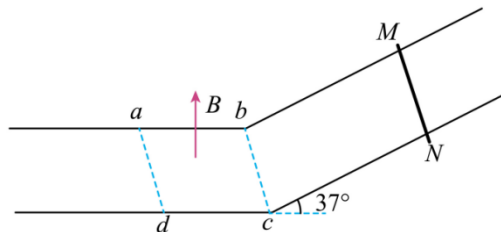
25. (20 分) 如图所示，两根足够长的平行光滑导轨固定在绝缘水平面上，两平行倾斜绝缘轨道固定在斜面上，水平导轨与倾斜轨道在倾斜轨道的底部 bc 处平滑连接，轨道间距为 $L = 1\text{m}$ ，倾斜轨道的倾角为 $\theta = 37^\circ$ 。在水平导轨的右侧 $abcd$ 区域内存在方向向上、磁感应强度大小为 $B = 2\text{T}$ 的匀强磁场。现有多根长度也为 $L = 1\text{m}$ 的相同金属棒依次从倾斜轨道上高为 $h = \frac{15}{4}\text{m}$ 的 MN 处由静止释放，前一根金属棒刚好离开磁场时释放后一根金属棒，发现第 1 根金属棒穿越磁场区域的时间为 $t = 1\text{s}$ 。已知每根金属棒的质量为 $m = 2\text{kg}$ ，电阻为 $R = 2\Omega$ ， $ad \parallel bc \parallel MN$ 且与轨道垂直，不计水平导轨的电阻，金属棒与水平导轨接触良好，金属棒与倾斜轨道的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ = 0.6$ 。求：

(1) 磁场区域的长度 s_{ab} ；

(2) 第 2 根金属棒刚进入磁场时的加速度大小；

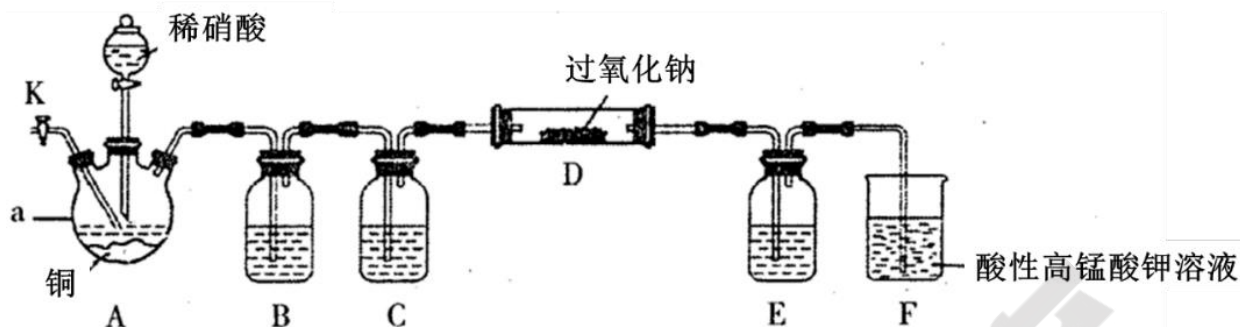
(3) 第 4 根金属棒刚出磁场时，第 2、3 两根金属棒的速度大小之比；

(4) 第 n 根金属棒在磁场中运动的过程，第 1 根金属棒上产生的热量。



26. (15 分) 外观与氯化钠相似的亚硝酸钠 NaNO_2 在生活中应用十分广泛，如可用作建筑钢材缓蚀剂、肉制品发色剂等。

已知： $2\text{NO} + \text{Na}_2\text{O}_2 = 2\text{NaNO}_2$ ， $[\text{Fe}(\text{NO})]^{2+}$ 在溶液中呈棕色



某学习小组设计如图装置制备亚硝酸钠(夹持及加热装置略去)。

(1) 仪器 a 的名称为_____，为了使 A 中分液漏斗内的稀硝酸顺利滴下，可将_____。

(2) 反应开始时先打开止水夹 K，通入过量氮气，该操作的目的是_____。

(3) 装置 D 中发生反应的实验现象是_____。

(4) 如果取消 B 装置，D 中固体产物除 NaNO_2 外，可能含有副产物_____。

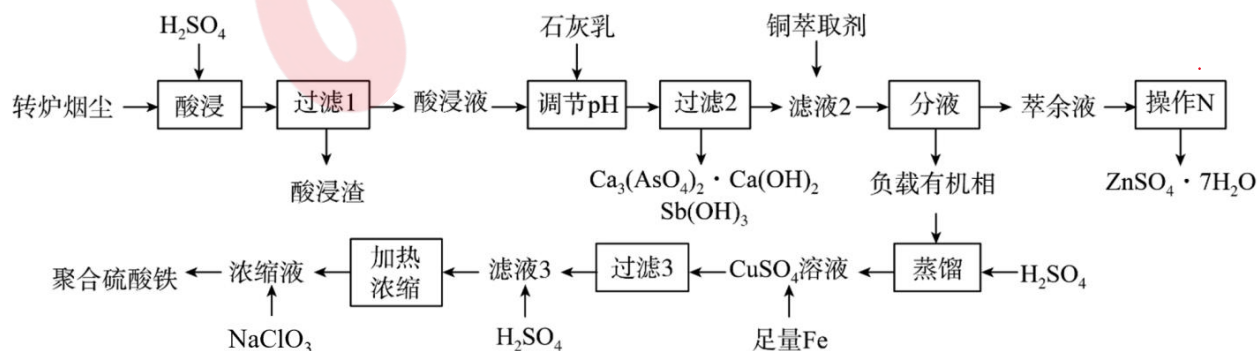
(5) 取 $2\text{ mL } 1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaNO}_2$ 溶液于试管中，用胶头滴管滴加某溶液($\text{pH}=1$)，溶液变为黄色，继续滴加，溶液变为棕色，再滴加 KSCN 溶液变红。

①“溶液先变为黄色，后变为棕色”的原因_____、_____

(用离子方程式表示)。

②取少量上述未加入 KSCN 溶液的棕色溶液于试管中，加热，有无色气体逸出，在试管口处变为红棕色，溶液中有红褐色沉淀生成，解释上述现象产生的可能原因_____。

27. (14 分) 利用转炉烟尘(主要成分： CuO 、 ZnO 、 PbO 、 Sb_4O_6 、 As_2O_5) 制备硫酸铜联产硫酸锌以及聚合硫酸铁的工艺流程如下：



已知：

①酸浸后 As 元素以 H_3AsO_4 形式存在；

②常温下， $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] \approx 1.0 \times 10^{-20}$ ；

③聚合硫酸铁的形成过程是先水解后聚合，其盐基度[聚合硫酸铁中 $\frac{n(\text{OH}^-)}{3n(\text{Fe}^{3+})} \times 100\%$]越大，

絮凝效果越好。

回答下列问题：

(1) “酸浸渣”所含金属化合物是_____ (填化学式)。常温下，调节“酸浸液”pH 为_____ (保留两位有效数字) 时，溶液中 $c(\text{Cu}^{2+}) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(2) 生成 $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ 的化学方程式为_____。

(3) 在一定温度下，将 NaClO_3 加入“浓缩液”中可制取聚合硫酸铁 $[\text{Fe}_2(\text{OH})_x(\text{SO}_4)_y]_m$ 。

①x 和 y 的关系应满足：y = _____ (用含 x 的式子表示)。

②“滤液 3”中 H_2SO_4 的加入量对盐基度的影响如图 1 所示，当 $n(\text{H}_2\text{SO}_4) : n(\text{FeSO}_4) > 0.35$ 时，产品的盐基度减小，请从平衡移动角度解释原因_____。

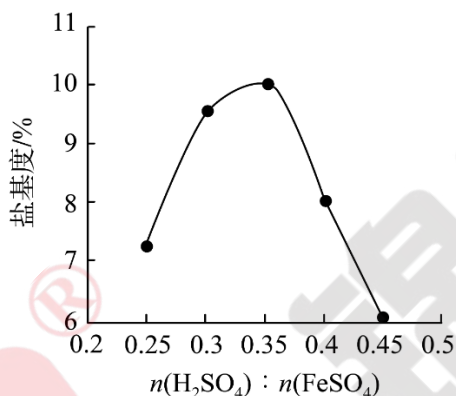


图 1

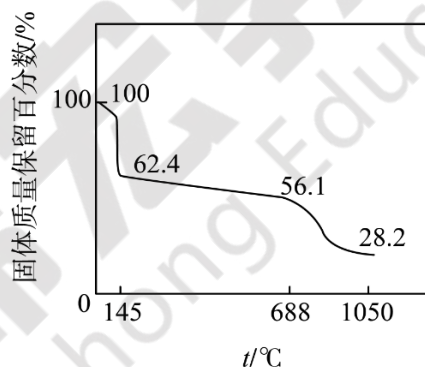


图 2

(4) ①“萃余液”经_____、_____、过滤、洗涤，得到 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 晶体。

②加热 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 固体，固体质量保留百分数与温度的关系如图 2 所示。将 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ($M = 287 \text{ g/mol}$) 加热到 145°C 时得到 $\text{ZnSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ，其中 x 的值为_____；温度为 1050°C 时， ZnSO_4 固体完全分解为 ZnO 以及两种气体（只有一种是氧化物），该反应的化学方程式为_____。

28. (14 分) 全球大气中 CO_2 浓度升高对人类生产、生活产生了影响，碳及其化合物的资源化利用成为研究热点。回答下列问题：

(1) 焦炭与水蒸气可在高温下反应制 H_2 。

反应 I: $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ΔH_1 K_1

反应 II: $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H_2 = +90.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ K_2

反应 III: $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H_3 = -41.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ K_3

① $\Delta H_1 =$ _____，上述反应的化学平衡常数随温度变化的关系如图 1 所示，表示 K_1 、 K_2 、 K_3 的曲线分别是 c、_____、_____。

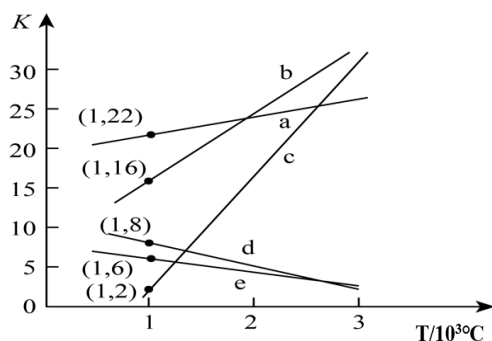


图 1

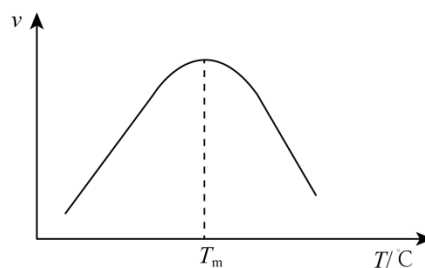
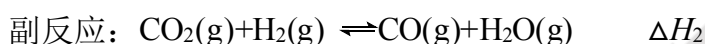
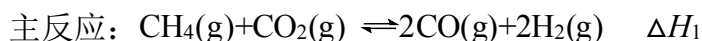


图 2

②研究表明，反应 III 的速率方程为： $v=k[x(\text{CO}) \cdot x(\text{H}_2\text{O}) - \frac{x(\text{CO}_2) \cdot x(\text{H}_2)}{K_p}]$ ， x 表示相应气体的物质的量分数， K_p 为平衡常数(用平衡分压代替平衡浓度计算)， k 为反应的速率常数。在气体物质的量分数和催化剂一定的情况下，反应速率随温度的变化如图 2 所示。根据速率方程分析 $T > T_m$ 时， v 逐渐下降的原因是_____。

(2) 甲烷干法重整也可制 H_2 ，同时存在如下反应：



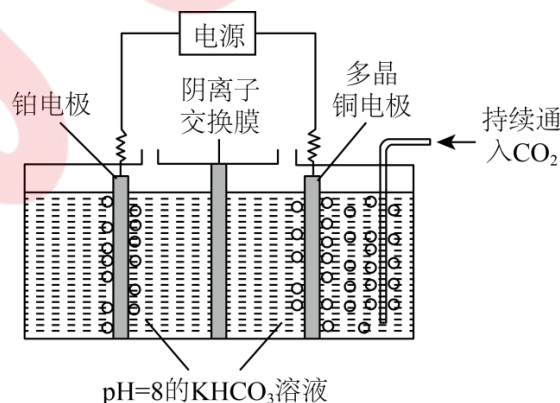
温度为 $T^\circ\text{C}$ ，压强为 $P \text{ kPa}$ 的恒压密闭容器中，通入 2 mol CH_4 和 1 mol CO_2 发生上述反应。平衡时 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 为 0.1 mol ，甲烷的转化率为 40% 。

①下列说法正确的是_____ (填序号)

- A. ΔH_1 和 ΔH_2 不变，说明反应达到平衡状态
- B. 相同条件下，主反应的速率大于副反应的速率，说明主反应的活化能小
- C. 选用合适的催化剂可以提高主反应的选择性，增大甲烷的平衡转化率
- D. 平衡后，若增大压强，主反应平衡逆向移动，副反应平衡不移动

②主反应的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kPa}^2$ (用含 P 的计算表达式表示，不用化简)。

(3) 二氧化碳甲烷化技术可有效实现二氧化碳的循环再利用，制取 CH_4 的装置如图。温度控制在 10°C 左右，持续通入二氧化碳，电解时电解质溶液中 KHCO_3 物质的量基本不变。制取 CH_4 的电极为_____ (选填“阴极”或“阳极”)，其电极反应为_____。



29. (9分) 为探讨油茶叶片光合速率与叶龄的关系, 某研究小组对油茶新梢不同叶位的叶片(图1)进行了观测, 实验结果见图2(注: d是单位“天”, a是单位“年”), 回答下列问题:

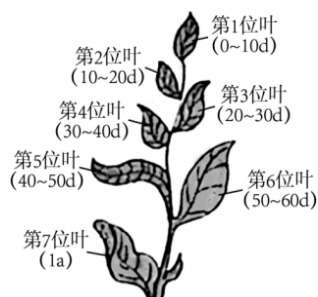


图1 油茶新梢叶位示意图

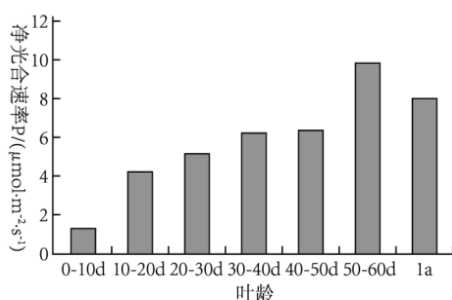


图2 不同叶龄叶片的净光合速率

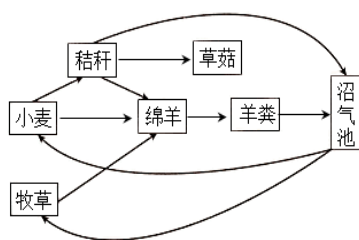
- (1) 研究小组发现不同叶位叶片的含水量不同, 第1位叶细胞自由水比例_____ (填“小于”、“等于”或“大于”)第3位叶细胞自由水比例, 原因是_____。
- (2) 为探究叶龄的气孔导度(气孔开放程度)对光合速率的影响, 研究小组发现第6位叶总光合速率明显变大, 从气孔导度角度分析原因可能是_____ (答出两点)。
- (3) 由图2可知, 随着叶龄的增大, 第7位叶的净光合速率开始下降, 导致其下降的内部因素有_____ (答出两点)。
30. (10分) 孕前高脂饮食会提高母体和子代代谢疾病的风险, 科学家用小鼠进行相关实验。从受孕前4周开始, 实验组雌鼠给予高脂饮食, 对照组雌鼠给予正常饮食, 测定妊娠第20天两组孕鼠相关代谢指标, 结果如下表。回答下列问题:

分组	体重(g)	脂肪含量(mg/dL)	脂联素含量(ng/dL)	瘦素含量(μg/dL)	胰岛素抵抗指数
对照组	38.6	250	10.6	3.6	3.42
实验组	48.9	342	5.5	6.8	4.88

注: 胰岛素抵抗是指各种原因使胰岛素的作用效率降低。

- (1) 脂联素是脂肪细胞分泌的蛋白质类激素, 该激素通过提高骨骼肌等靶细胞对胰岛素的敏感性, 从而促进骨骼肌细胞_____葡萄糖。根据脂联素的作用和实验结果推测, 实验组孕鼠出现胰岛素抵抗的可能原因是_____。
- (2) 瘦素是脂肪细胞分泌的蛋白质类激素, 该激素作用于下丘脑的代谢调节中枢, 能抑制食欲和脂肪合成。正常情况下, 人体内脂肪含量增加会使脂肪细胞分泌的瘦素增多, 最终抑制脂肪合成, 该机制为_____调节, 该调节机制对于机体维持_____具有重要的意义。
- (3) 实验组孕鼠瘦素含量升高, 但瘦素没能发挥相应的作用, 这种现象称为“瘦素抵抗”, 其可能原因是_____。结合表格分析, 探究“瘦素抵抗”是否会导致“胰岛素抵抗”, 对实验组小鼠需进行的实验操作是需将_____ (激素) 补充至正常水平。

31. (10 分) 农田是农作物生产的基地，是人类社会赖以生存和发展的物质基础。多数农田生态系统是单种栽培的人工生态系统，经济收益不高且稳定性差。下图表示某地的混合农业生产模式。回答下列问题：



- (1) 该生态系统的消费者是_____，消费者在生态系统中的作用是_____。
- (2) 若要调查小麦地某种昆虫卵的密度，则可使用的方法是_____，使用该方法估算种群密度需要统计的数据有_____（至少答两点）。
- (3) 从物质循环和能量流动的角度分析，草菇和沼气池环节的设计对该生态系统的意义分别是_____。

32. (10 分) 某些水稻品种存在着彩色基因，彩色水稻的叶色有绿叶和黄叶，叶穗有绿穗和白穗。某农业工作者让两种纯合的彩色水稻杂交得 F_1 ， F_1 自交得 F_2 ， F_2 植株的性状表现及数量如表所示。回答下列问题：

性状	绿叶绿穗	绿叶白穗	黄叶绿穗
株数	221	80	19

- (1) 水稻中的叶色由_____对等位基因控制，穗色中的显性性状是_____。
- (2) 水稻控制叶色和穗色的基因之间_____（填“遵循”或“不遵循”）自由组合定律，判断的依据是_____。

(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做答。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) 如图所示，图线甲和图线乙为两分子之间的引力以及斥力随两分子之间距离的变化规律图线，且两图线有一交点，假设分子间的平衡距离为 r_0 。则下列说法正确的是_____。（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）

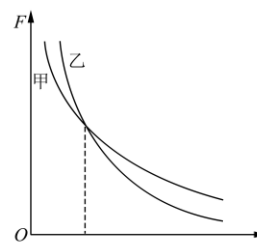
A. 图线甲为分子引力随分子间距离变化的图线

B. 图线乙为分子引力随分子间距离变化的图线

C. 两图线的交点对应的横坐标约为 r_0

D. 如果两分子之间的距离增大，则分子间的斥力比引力减小得慢

E. 如果两分子之间的距离小于交点的横坐标时，分子力为斥力



- (2) (10 分) 将一厚度不计粗细均匀的导热性能良好的长直玻璃管水平固定在桌面上，现用一厚度不计的活塞封闭一定质量的理想气体，已知活塞与玻璃管之间的摩擦可忽略不计。已知外界大气压强为 p ，封闭气柱的长度为 L ，外界环境温度为 T 。现用质量不计的细绳跨过光滑的定滑轮连接活塞与质量为 m 的重物，连接活塞的细绳呈水平状态，当系统再次平衡时，活塞向右移动的距离为 $\frac{L}{3}$ 。假设整个过程中外界大气压强恒为 p ，重力加速度大小为 g 。求：

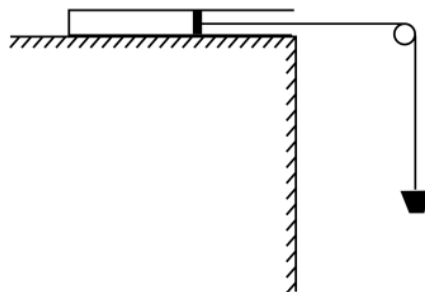
①玻璃管的横截面积为多大？

②当外界环境的温度降为 $\frac{5}{6}T$ 时，系统再次达到平衡，

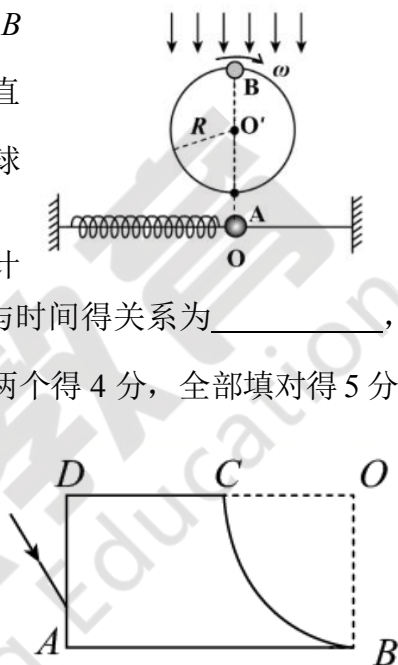
气柱的长度为多少？

34. 【物理—选修3-4】(15分)

(1) (5分) 如图所示，轻弹簧一端固定，另一端连接套在水平光滑杆上的小球A以O点为平衡位置振动，小球B在竖直平面内以O'为圆心做匀速圆周运动(O与O'在同一竖直线上)，角速度为 ω ，半径为R。用竖直向下的平行光照射小球B，可以观察到小球B在水平杆上的“影子”和小球A始终重合，取水平向右为正方向，O为坐标原点，小球B经过最高点时为计时零点。那么小球A的振动周期为_____，小球A的位移与时间得关系为_____，小球A的最大速度大小为_____。(填对一个得2分，填对两个得4分，全部填对得5分)



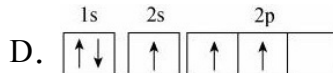
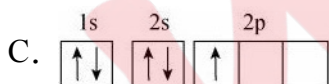
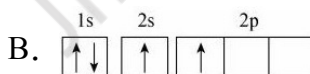
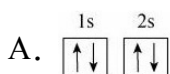
(2) (10分) 如图所示，ABCD为折射率 $n=\sqrt{3}$ 的透明物体的截面， $AB \perp AD$ ， $AD \perp DC$ ， $AB=2CD=2R$ ，BC是半径为R的 $\frac{1}{4}$ 圆弧，O为圆弧的圆心。一束光与AD边成 30° 角射入，出射后恰好通过O点。光在真空中的传播速度为c，求该束光在透明物体中的传播时间，并画出光路图。



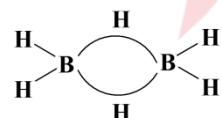
35. 【化学—选修3：物质结构与性质】(15分)

硼化物在生产、生活和科研中应用广泛。回答下列问题：

(1) 下列硼元素的不同微粒，若再失去一个电子需要能量最大的是_____。

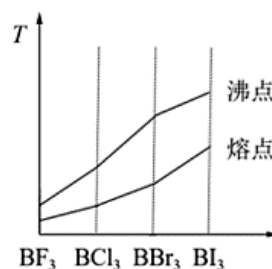


(2) 硼能形成多种氢化物，如 B_2H_6 、 B_4H_{10} 、 B_5H_9 。乙硼烷(B_2H_6)分子中共有_____个价电子，属于典型的缺电子分子，其结构式可以表达为：



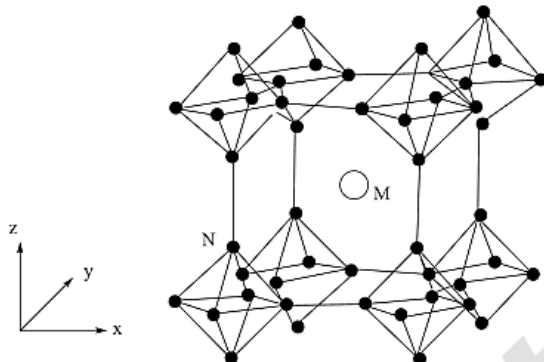
其分子中除了有4条B-H σ 键以外，还分布着2

个B-H-B的三中心两电子的氢桥键，其中硼原子的杂化方式为_____，乙硼烷中两种元素的电负性由大到小的顺序是_____。



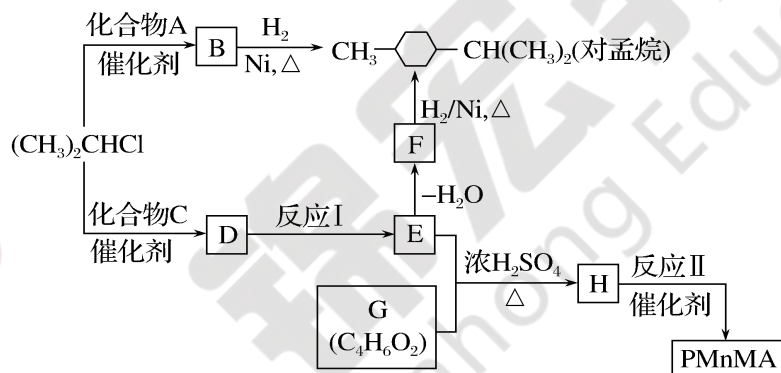
(3) 立方氮化硼硬度大，熔点 3000°C ，其晶体类型为_____。制备氮化硼(BN)的一种方法为 $BCl_3(g) + NH_3(g) \xrightarrow{\text{高温}} BN(s) + 3HCl(g)$ ， BCl_3 的空间构型为_____。三卤化硼的熔沸点变化如图所示， BF_3 、 BCl_3 、 BBr_3 、 BI_3 的熔沸点升高的原因是_____。

(4) Ca 与 B 组成的金属硼化物结构如图所示，硼原子全部组成 B_6 正八面体，各个顶点通过 B-B 键互相连接成三维骨架，具有立方晶系的对称性。该晶体的化学式为_____。以晶胞参数为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置，称为原子的分数坐标，如 M 点原子的分数坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ，已知 B_6 八面体中 B-B 键的键长为 r pm，晶胞参数为 a pm，则 N 点原子的分数坐标为_____，Ca 与 B 原子间的距离 d = _____pm(列出计算式即可)。

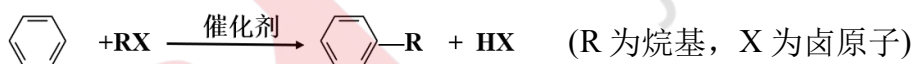


36. 【化学—选修5：有机化学基础】(15分)

优良的有机溶剂对孟烷、耐热型特种高分子功能材料 PMnMA 的合成路线如下：



已知在催化剂存在的条件下，芳香化合物苯环上的氢原子可被卤代烷中的烷基取代。如：



(1) B 为芳香烃。

①由 B 生成对孟烷的反应类型是_____。对孟烷的一氯代物有_____种。

② $(CH_3)_2CHCl$ 与 A 生成 B 的化学方程式是_____。

③A 的同系物中相对分子质量最小的物质是_____。

(2) 1.08 g 的 C 与饱和溴水完全反应生成 3.45 g 白色沉淀。E 不能使 Br_2 的 CCl_4 溶液褪色。

①F 的官能团是_____。

②C 的结构简式是_____。C 的属于芳香化合物且具有官能团 $-OH$ 的同分异构体有_____种。

③反应 I 的化学方程式是_____。

(3) 下列说法正确的是(选填字母)_____。

a. B 可使酸性高锰酸钾溶液褪色

b. C 不存在醛类同分异构体

c. D 的酸性比 E 弱

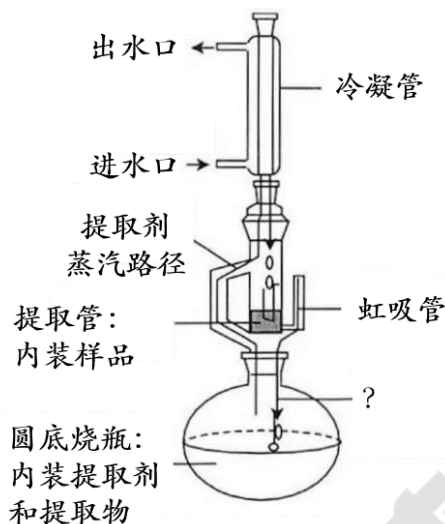
d. E 的沸点高于对孟烷

(4) G 的核磁共振氢谱有 3 种峰，其峰面积之比为 3 : 2 : 1。G 与 $NaHCO_3$ 反应放出 CO_2 。

反应 II 的化学方程式是_____。

37. 【生物—选修1：生物技术实践】(15分)

某科研工作者以丁香花为原料利用乙醇回流法来萃取丁香花精油。乙醇回流法是指用乙醇浸泡材料，提取剂被加热气化后又被冷凝回提取管中提取植物的有效成分，装置如下图所示。回答下列问题：



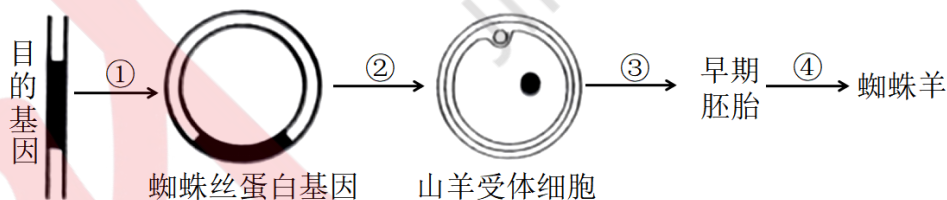
(1) 丁香花精油的萃取过程中需要先对丁香花进行干燥和粉碎处理，干燥处理的原因是_____，粉碎处理的目的是_____。在对丁香花进行干燥时，要注意控制干燥的_____，如果条件控制不好，可能会导致_____。

(2) 根据该装置分析，从虹吸管返回到圆底烧瓶中的物质是_____。

(3) 图中圆底烧瓶应选择_____加热，选择该加热方法的原因是_____。若想获得纯净的丁香花精油，还需对该精油进行“浓缩”处理，浓缩的目的是_____。

38. 【生物—选修3 现代生物科技专题】(15分)

蜘蛛丝（丝蛋白）有着超强的抗张强度，可制成防弹背心、降落伞绳等。科学家研究出集中生产蜘蛛丝的方法——培育转基因蜘蛛羊。请根据所学知识回答下列问题：



(1) 从基因组文库中获取的丝蛋白基因与从 cDNA 文库中获取的丝蛋白基因的主要差别是_____。利用 PCR 技术体外扩增目的基因时，需要有_____，以便根据这一序列合成引物。

(2) 过程②科学家通过_____技术将蜘蛛丝蛋白基因导入山羊的受精卵中，并需要筛选性染色体组成为_____的受精卵进行培养。通过①~④过程培育的蜘蛛羊可以作为乳腺生物反应器，从_____中提取所需要的蜘蛛丝蛋白。动物基因工程的受体细胞通常是受精卵，原因是_____。

(3) 过程③需要的气体环境是_____，二氧化碳的作用是_____。过程④还必须经过早期胚胎培养、_____等胚胎工程的技术手段，进而培育出转基因蜘蛛羊。