



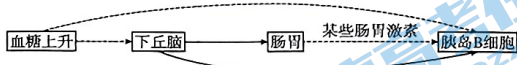
高三理科综合考试卷

考生注意:

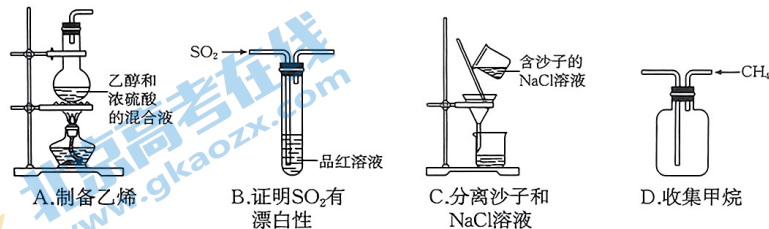
1. 本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分,共 300 分。考试时间 150 分钟。
2. 请将各题答案填写在答题卡上。
3. 可能用到的相对原子质量: H 1 O 16 S 32 Cl 35.5 Ca 40 Cu 64

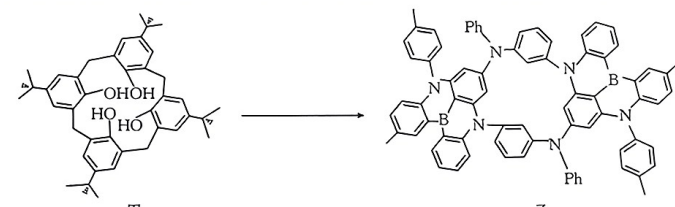
第 I 卷 (选择题 共 126 分)

一、选择题: 本题共 13 小题, 每小题 6 分, 共 78 分。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. 缺钙是骨质疏松的原因之一, 补充钙元素有助于骨骼发育。下列有关说法正确的是
 - A. 钙在人体内均以离子的形式存在
 - B. 胆固醇能促进人体肠道对钙的吸收
 - C. 钙离子进入细胞可能需要转运蛋白的协助
 - D. 动物血液中钙离子浓度过高时易出现抽搐现象
2. 某同学将装有人淀粉酶和胃蛋白酶的两个试剂瓶的标签丢失, 为了将两种酶溶液区分清楚, 下列思路或操作不可行的是
 - A. 向两种酶溶液中加入双缩脲试剂, 观察是否有紫色出现
 - B. 向两种酶溶液中加入蛋白质块, 观察蛋白质块是否被催化水解
 - C. 向两种酶溶液中加入淀粉, 检测淀粉是否被催化水解
 - D. 比较两种酶催化的最适 pH
3. 回文序列是一段特定的核苷酸片段, 其特点是一条核苷酸链与其互补链从 5' 端到 3' 端的碱基序列相同。短回文序列往往是限制酶的识别位点, 下列叙述正确的是
 - A. 回文序列中(A+T)的数目与(C+G)的数目相等
 - B. 回文序列可能会存在于质粒中
 - C. 限制酶作用于回文序列的氢键
 - D. 短回文序列均由 6 个核苷酸组成
4. 人体中血糖调节机制的部分过程如图所示, 下列说法错误的是
 
 - A. 血糖调节是神经和体液的共同调节
 - B. 图中血糖调节过程中存在完整的反射弧
 - C. 胰岛 B 细胞有葡萄糖和肠胃激素的受体
 - D. 图中的效应器是传出神经及其所支配的胰岛 B 细胞

5. 经过多年的努力, 千烟洲由单一农业模式发展成为由山顶至山谷依次为“用材林—经济林或毛竹—果园或人工草地—农田—鱼塘”的立体农业模式。下列说法正确的是
 - A. 多年来, 千烟洲地区发生了初生演替
 - B. 山顶至山谷的生物组成不同体现了群落的垂直结构
 - C. 立体农业模式的建立提高了能量的传递效率
 - D. 相比单一农业模式, 立体农业模式提高了对空间和资源的利用效率
6. 中国科学院海洋研究所首次发现能有效降解聚乙烯[(C₂H₄)_n]塑料的海洋真菌及其分泌的有降解聚乙烯效果的酶种。某兴趣小组欲通过培养获得高品质的该种真菌, 下列说法错误的是
 - A. 筛选该种真菌的培养基可以聚乙烯为唯一碳源
 - B. 该种真菌分泌降解聚乙烯的酶的过程所需要的能量主要由线粒体提供
 - C. 利用稀释涂布法接种时, 稀释倍数越高, 越容易得到单菌落
 - D. 可通过观察菌落的形状、颜色等特征对该种真菌进行初步鉴定
7. 化学与生活密切相关。下列叙述正确的是
 - A. 利用活性炭粉的还原性除去汽车中的异味
 - B. 天然气中添加有特殊气味的乙硫醇, 起报警作用
 - C. 利用铁粉的吸附性除去食品袋里的氧气
 - D. 臭氧消毒柜将 O₂ 转化成 O₃, 这个过程发生了氧化还原反应
8. 下列实验不能达到实验目的的是
 - A. 制备乙烯
 - B. 证明 SO₂ 有漂白性
 - C. 分离沙子和 NaCl 溶液
 - D. 收集甲烷

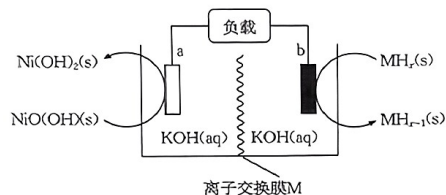


9. 杯芳烃在医药、分子识别、催化剂、模拟酶等领域均有重要的应用。某大学团队合成类杯芳烃结构窄光谱蓝光分子硼氮掺杂杯[4]芳烃的反应如图。下列叙述正确的是
 
 - A. 甲能与溴水发生加成反应
 - B. 甲分子在核磁共振氢谱上有 4 组峰
 - C. 乙分子不能使酸性 KMnO₄ 溶液褪色
 - D. 共价键键能大小决定甲、乙的熔点高低

已知: —Ph 为苯基。

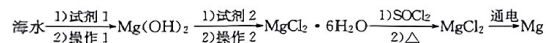
- A. 甲能与溴水发生加成反应
- B. 甲分子在核磁共振氢谱上有 4 组峰
- C. 乙分子不能使酸性 KMnO₄ 溶液褪色
- D. 共价键键能大小决定甲、乙的熔点高低

10. 镍氢电池的工作原理如图所示,放电时,电流由 a 极经外电路流向 b 极。下列叙述正确的是

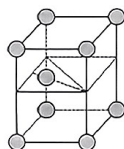


- A. 放电时, b 极发生还原反应
 B. 充电时, a 极与电流负极连接
 C. 放电时, a 极的电极反应式为 $\text{NiO(OH)} + \text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Ni(OH)}_2 + \text{OH}^-$
 D. 充电时, b 极的电极反应式为 $\text{MH}_x + \text{OH}^- - \text{e}^- = \text{MH}_{x-1} + \text{H}_2\text{O}$
11. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, 基态 Y 原子有 3 个未成对电子, 基态 Z 原子的价电子数等于其电子层数, 这四种元素可形成离子化合物 $[\text{YX}_4]^+ [\text{ZW}_4]^-$ 。下列叙述正确的是
- A. 氧化性: $\text{Y}_2 > \text{W}_2$ B. 电负性: $\text{Y} > \text{X} > \text{Z}$
 C. YW_3 的空间结构为平面三角形 D. 第一电离能: $\text{Y} < \text{W}$

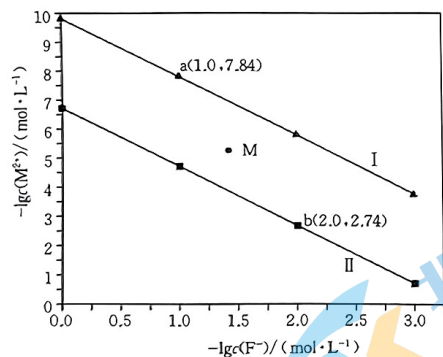
12. 海水提取镁的主要过程如下, 下列叙述正确的是



已知: 液态亚硫酸酐 (SOCl_2) 遇水生成两种酸性气体, 其中一种能使品红溶液褪色。镁晶胞如图所示。



- A. 试剂 1、试剂 2 分别为澄清石灰水、盐酸
 B. 操作 1、操作 2 都用到了酒精灯、烧杯和漏斗
 C. 生成 MgCl_2 的反应是熵增过程
 D. 通电时, 转移 2 mol 电子, 生成镁晶胞的数目约为 6.02×10^{23}
13. 常温下, CaF_2 、 BaF_2 的沉淀溶解曲线如图所示。下列叙述错误的是



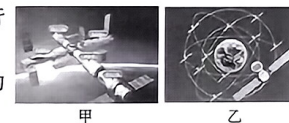
已知: CaF_2 的溶解度小于 BaF_2 , M 代表 Ba 或 Ca。

- A. 曲线 I 代表 $-\lg c(\text{Ca}^{2+})$ 与 $-\lg c(\text{F}^-)$ 的关系
 B. 常温下, $K_{sp}(\text{BaF}_2) = 1 \times 10^{-6.74}$
 C. M 点对应的溶液是 BaF_2 的过饱和溶液
 D. $\text{BaF}_2(\text{s}) + \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) = \text{CaF}_2(\text{s}) + \text{Ba}^{2+}(\text{aq})$ 的平衡常数 K 为 $10^{3.1}$

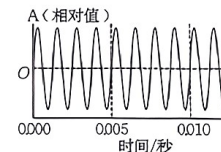
二. 选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 2022 年诺贝尔物理学奖授予了三位量子信息领域的科学家, 以表彰他们在纠缠光子实验、证明违反贝尔不等式和开创量子信息科学方面所作出的贡献。下列关于量子理论的表述, 说法正确的是

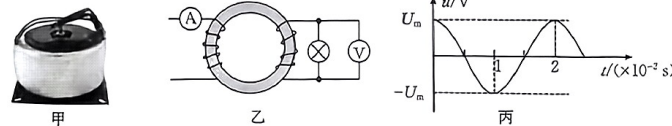
- A. 量子是类似于电子、质子一样的基本粒子
 B. 能量量子化就是指能量不连续、只能取某些分立的值
 C. 普朗克测定了电子的电荷量, 揭示了电荷的量子化
 D. 爱因斯坦最早把量子观念引入到光子与原子领域
15. 图甲是轨道高度约 400 km 的“天宫”空间站, 空间站绕地球做匀速圆周运动; 图乙是我国自主研发的北斗卫星导航系统, 由 5 颗同步卫星、30 颗非静止轨道卫星组成, 主要应用于三维卫星定位与通信。下列说法正确的是



- A. “天宫”空间站的运行周期大于北斗同步卫星的运行周期
 B. “天宫”空间站里的宇航员处于悬浮状态时不受重力的作用
 C. 北斗导航系统中所有同步卫星受到地球的万有引力大小相等
 D. 北斗同步卫星的发射速度大于“天宫”空间站的发射速度
16. 一同学用某音频发生器产生了一个特定频率音调 sol, 其振动图像如图所示。已知声音在空气中的传播速度为 340 m/s, 下列说法正确的是



- A. sol 的周期为 2.5×10^{-3} s
 B. sol 在空气中的波长为 4.25 m
 C. sol 遇见 25 m 的障碍物时有明显的衍射现象
 D. sol 遇见频率为 800 Hz 的声波时可产生干涉现象
17. 变压器是日常生活中必不可少的重要元器件, 小明同学学习交流电单元的知识后, 他查阅资料, 改进了课本中的变压器模型, 制作了一个环形变压器(可视为理想变压器)。图甲是实物图, 图乙所示的环形变压器原线圈的匝数为 880 匝, 副线圈接一个“11 V 11 W”的小灯泡, 电压表与电流表均为理想交流电表。原线圈两端的交流电压随时间变化的关系图像为如图丙所示的余弦曲线, 最大值 $U_m = 220\sqrt{2}$ V, 此时小灯泡恰好正常发光。下列说法正确的是

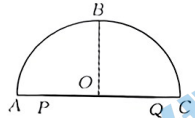


第 II 卷 (非选择题 共 174 分)

- A. 交流电的方向每秒改变 50 次
 B. 电压表的示数为 220 V
 C. 电流表的示数为 0.05 A
 D. 副线圈的匝数为 20

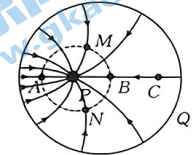
18. 如图所示, 半径为 R 、折射率为 n 的半球体透明介质的底面存在一个发光圆面, PQ 为发光圆面的直径, 发光圆面的圆心与半球体介质的球心 O 重合, 为使从发光圆面射向半球面的所有光线都能直接从球面射出, 则发光圆面的最大面积为

- A. $\frac{\pi R^2}{n^2}$
 B. $\frac{\pi R^2}{n}$
 C. $\frac{\pi R^2}{2n^2}$
 D. $\frac{\pi R^2}{2n}$



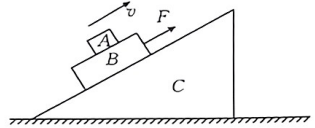
19. 静电除尘利用静电场净化气体或回收有用尘粒。某静电除尘装置由带正电的金属圆筒 Q 和带负电的线状电极 P 组成, 其横截面上的电场线分布如图所示, A, B, M, N 为同一等势线(图中虚线)上的四点, A, B, C 在圆筒的直径上, $BC=BP$, 若电极 P 的电势为 0, 下列说法正确的是

- A. $AP < BP$
 B. 金属圆筒 Q 为等势体
 C. M, N 两点的电场强度相同
 D. C 点的电势是 B 点电势的 2 倍



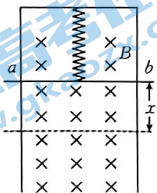
20. 如图所示, 物体 A, B 叠放在粗糙的斜面 C 上, 沿斜面向上的拉力 F 作用在物体 B 上, 使 A, B 一起沿斜面向上匀速运动, 斜面 C 始终静止在水平地面上。下列说法正确的是

- A. 此过程中, 物体 A 受 2 个力作用
 B. 此过程中, 物体 B 受 6 个力作用
 C. 此过程中, 斜面 C 受 6 个力作用
 D. 此过程中, 地面受到的压力小于 A, B, C 整体所受的重力



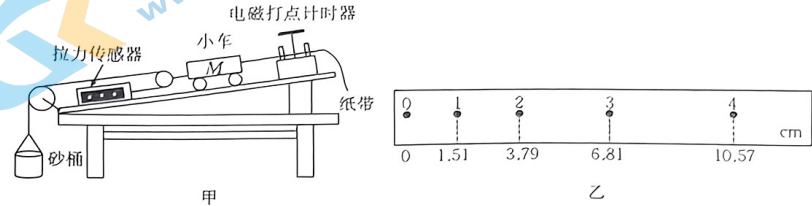
21. 如图所示, 竖直平面内足够长的光滑“ Γ ”形金属导轨间的距离为 L , 空间存在磁感应强度大小为 B 、方向垂直纸面向里的匀强磁场。一根劲度系数为 k 的轻质绝缘弹簧上端固定在导轨上, 下端连接一根质量为 m 的金属棒 ab , 弹簧处于原长时将金属棒由静止释放, 金属棒下降 x 时速度最大。已知金属棒运动过程中始终与导轨垂直且接触良好, 金属棒的电阻为 R , 导轨电阻不计, 弹簧具有的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}k\Delta x^2$ (Δx 为弹簧的形变量), 重力加速度大小为 g , 则下列说法正确的是

- A. 金属棒下降时通过的电流方向从 b 到 a
 B. 金属棒运动过程中的最大速度为 $\frac{(mg - kx)R}{B^2 L^2}$
 C. 金属棒从释放到最后稳定的过程中, 回路中产生的焦耳热为 $\frac{m^2 g^2}{2k}$
 D. 金属棒从释放到速度达到最大的过程中, 克服安培力做的功为 $mgx - \frac{mR^2(mg - kx)^2}{2B^2 L^4} - \frac{1}{2}kx^2$



三、非选择题: 共 174 分。

22. (6 分) 某同学用如图甲所示的装置做“探究加速度与所受合力关系”的实验, 拉力传感器固定在长木板上。



(1) 本实验中打点计时器的电源应选用_____。

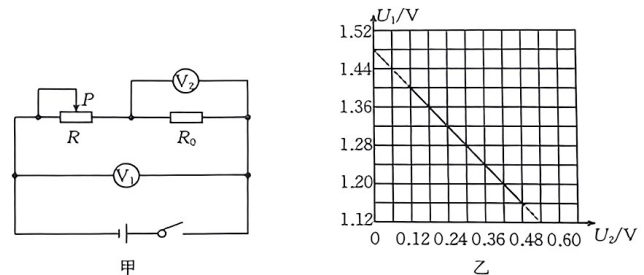
- A. 干电池组
 B. 蓄电池组
 C. 50 Hz、220 V 交流电源
 D. 50 Hz、8 V 交流电源

2) 实验中选择一条合适的纸带, 纸带上相邻的两个计数点之间还有四个计时点没有标出, 用刻度尺量出计数点 1、2、3、4 到 0 点的距离如图乙所示, 则打计数点 3 时小车的运动速度大小 $v_3 =$ _____ m/s, 小车的加速度大小 $a =$ _____ m/s²。(结果均保留两位有效数字)

23. (12 分) 某实验小组欲测量一节旧干电池的电动势和内阻。实验室备有下列器材可供选择:

- A. 电压表(量程为 0~5.0 V, 内阻约为 5 k Ω);
 B. 电压表(量程为 0~2.0 V, 内阻约为 2 k Ω);
 C. 电压表(量程为 0~1.0 V, 内阻约为 1 k Ω);
 D. 定值电阻 R_0 (阻值为 2 Ω);
 E. 滑动变阻器 R_1 (0~100 Ω);
 F. 滑动变阻器 R_2 (0~10 Ω);
 G. 开关及导线若干。

根据给定的器材, 他们设计了如图甲所示的电路。

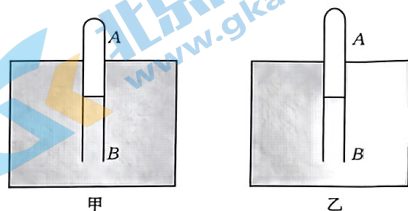


(1)电压表①应选用_____，电压表②应选用_____，滑动变阻器 R 应选用_____。
(均填器材前的选项字母)

(2)闭合开关，多次改变滑动变阻器 R 的阻值，读出①和②的示数 U_1 、 U_2 ，绘出的 U_1-U_2 图像如图乙所示，则该电池的电动势 $E=$ _____V、内阻 $r=$ _____Ω。(计算结果均保留三位有效数字)

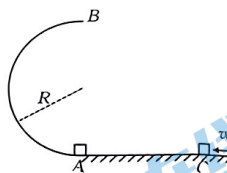
24. (10分)某课外兴趣小组用细长薄壁试管制作温度计，把上端 A 封闭、下端 B 开口的玻璃管插入水中，放掉适当的空气后放手，让玻璃管竖直地浮在水中， A 端露出水面。当封闭空气的热力学温度为 T_0 时，玻璃管内水面上方的空气柱长度和水面下方的空气柱长度均为 h ，如图甲所示；当封闭空气的热力学温度缓慢升高到 T 时，玻璃管上升了一段距离，如图乙所示。已知大气压强恒为 p_0 ，水的密度为 ρ ，重力加速度大小为 g ，试管足够长且保持竖直，封闭空气可视理想气体。求：

- (1)玻璃管内空气的压强 p ；
- (2)玻璃管上升的高度 Δh 。



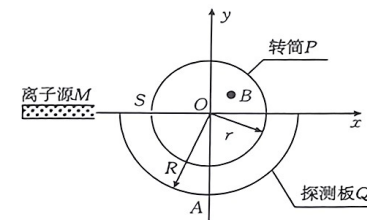
25. (14分)如图所示，半径 $R=0.4\text{ m}$ 的光滑半圆轨道竖直固定，直径 AB 沿竖直方向，可视为质点的小物块以一定的速度沿光滑水平地面做匀速直线运动，与静止在 A 点的另一完全相同的物块发生完全非弹性正碰后进入半圆轨道，恰好从 B 点水平飞出，落在地面上的 C 点，取重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求：

- (1)碰撞前物块的速度大小 v_0 ；
- (2) A 、 C 两点间的距离 d 。

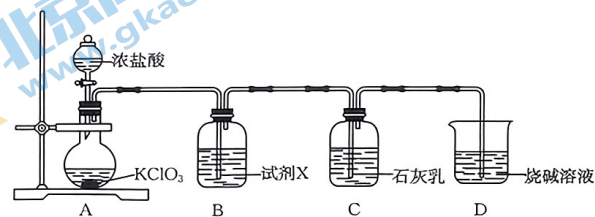


26. (20分)离子速度分析器截面图如图所示，半径为 r 的空心转筒 P 可绕过 O 点、垂直 xOy 平面的中心轴匀速转动，其上有一小孔 S 。转筒内部存在方向垂直纸面向外、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场。转筒下方有一与其共轴的半径为 R 的半圆柱面探测板 Q ，板 Q 与 y 轴交于 A 点。离子源 M 沿 x 轴以一定的速度射出比荷为 $\frac{q}{m}$ 的正离子，离子进入转筒经磁场偏转后恰好沿 y 轴负方向离开磁场，打在探测板上的 A 点，不计离子受到的重力和离子间的相互作用。求：

- (1)离子射出时的速度大小 v_0 ；
- (2)离子从进入磁场到打到探测板上 A 点的时间 t ；
- (3)转筒 P 的角速度大小 ω 。



27. (14分)漂粉精和漂白液具有很强的杀菌、消毒、净化和漂白作用，在洗衣、纺织、地毯、造纸等行业具有广泛的应用。某小组设计如下实验制备漂粉精和漂白液，装置如图所示。回答下列问题：



- (1)试剂 X 是_____ (填名称)。
- (2)氯酸钾和浓盐酸反应，生成 3360 mL Cl_2 (标准状况) 时转移的电子数为_____。(设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值)
- (3)实验完毕后，取 D 中溶液分离得 NaClO 固体，取少量 NaClO 固体溶于水，滴加几滴酚酞溶液，溶液先变红后褪色，其原因是_____。
- (4)制得的漂粉精的主要成分是 CaCl_2 和 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 。用碘量法测定 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 的原理：

$$\text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{CaSO}_4 + 2\text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$

$$\text{Cl}_2 + 2\text{KI} = 2\text{KCl} + \text{I}_2$$

$$2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$$

实验步骤如下:

第1步:准确称取 w g 漂粉精样品溶于水,加入足量 KI 溶液,再滴加适量的稀硫酸。

第2步:将锥形瓶放置在暗室中充分反应(不考虑氯气逸出等损失)。

第3步:在锥形瓶中滴加几滴淀粉溶液,用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至终点,消耗滴定液 $V \text{ mL}$ 。

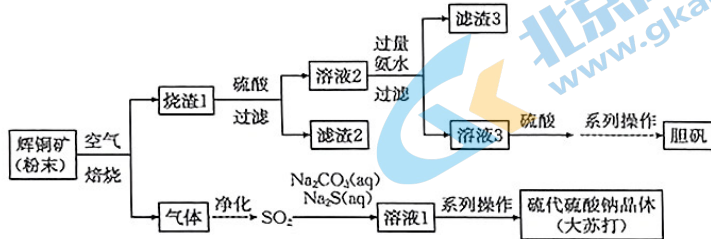
①滴定终点的现象是_____。

②该漂粉精中 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 的质量分数为_____。

③已知: $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。写出下列操作对测定结果的影响(填“偏高”、“偏低”或“无影响”):

加入的稀硫酸过多:_____ ;振荡时间长, O_2 与溶液接触时间长:_____。

28. (14分)以辉铜矿(主要成分是 Cu_2S ,含少量 FeS_2 、 FeS 、 SiO_2 等)为原料制备胆矾、硫代硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$),流程如图所示。回答下列问题:



已知: $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ 与硫酸反应生成 CuSO_4 。

(1)焙烧时,粉碎矿石的目的是_____ ;滤渣2的主要成分是_____ (填化学式)。

(2)向 Na_2S 和 Na_2CO_3 的混合溶液中通入 SO_2 制备硫代硫酸钠的化学方程式为_____。

(3)某小组探究外界条件对 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 相关反应的反应速率的影响,实验方案如下:

已知:① $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{SO}_4^{2-}$ (慢),② $2\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_8^{2-}$ (快)。

实验序号	体积/mL			
	$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液	KI 溶液	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液	淀粉溶液
1	10.0	4.0	5.0	2.0
2	5.0	4.0	5.0	2.0

上述反应中,活化能较大的反应是_____ (填“①”或“②”)。下列叙述错误的是_____ (填标号)。

A. 在 KI-淀粉溶液中滴加过量 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液,溶液始终不会变蓝

B. 上述方案可以探究浓度对反应速率的影响

C. 当 $n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) : n(\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8)$ 的值小于 2 时会出现蓝色

(4)检验溶液2中含 Fe^{2+} 的试剂可能是_____ (填标号)。

A. KSCN 溶液

B. $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 溶液

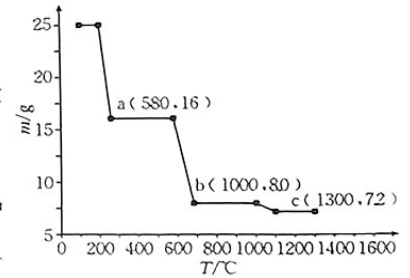
C. 酸性 KMnO_4 溶液

D. NaOH 溶液

(5)25.0 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 受热分解,残留固体的质量与温度的关系如图所示。

①1300 °C 时,固体的成分是_____ (填化学式)。

②已知 580~1000 °C 之间产生了两种气体和一种固体,写出发生反应的化学方程式:_____。



29. (15分)氨是一种重要的化工原料,可用于制造铵态化肥。已知: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$

$\Delta H = -91 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。回答下列问题:

(1)已知上述反应的熵变(ΔS)为 $-198.9 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 。该反应能自发进行的温度可能是_____ (填标号)。

A. 25 °C

B. 150 °C

C. 1273 °C

D. 1457.5 °C

(2)在恒温恒容条件下,充入等物质的量的 N_2 和 H_2 合成氨气,下列情况表明该反应达到平衡状态的是_____ (填标号)。

A. 混合气体密度不随时间变化

B. N_2 体积分数不随时间变化

C. 混合气体总压强不随时间变化

D. H_2 与 NH_3 的消耗速率之比为 3 : 2

(3)在催化剂作用下,合成氨的反应速率为 $v = k c^\alpha(\text{N}_2) \cdot c^\beta(\text{H}_2) \cdot c^\gamma(\text{NH}_3)$ (k 为速率常数,只与温度、催化剂有关,与浓度无关。 α 、 β 、 γ 为反应级数,可取正整数、负整数、0,也可取分数)。为了测定反应级数,在一定温度下进行实验,其结果如下:

序号	$c(\text{N}_2)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$c(\text{H}_2)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$c(\text{NH}_3)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	反应速率
I	1	1	1	v
II	2	1	1	$2v$
III	1	4	1	$16v$
IV	1	4	2	$16v$

① $\alpha + \beta + \gamma =$ _____。

②已知经验公式为 $R \ln k = -\frac{E_a}{T} + C$ (其中, E_a 、 k 分别为活化能、速率常数, R 、 C 为常数, T 为温度)。在催化剂作用下,测得 $R \ln k$ 与温度($\frac{1}{T}$)的关系如图1所示。

催化效率较高的是_____ (填“Cat1”或“Cat2”),在 Cat2

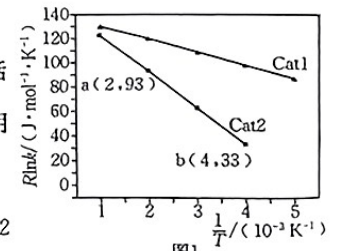
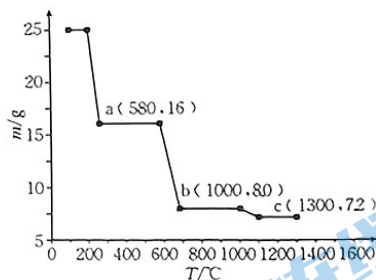


图1

(4) 检验溶液 2 中含 Fe^{2+} 的试剂可能是_____ (填标号)。

- A. KSCN 溶液
 B. $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 溶液
 C. 酸性 KMnO_4 溶液
 D. NaOH 溶液

(5) 25.0 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 受热分解, 残留固体的质量与温度的关系如图所示。



- ① 1300 °C 时, 固体的成分是_____ (填化学式)。
 ② 已知 580~1000 °C 之间产生了两种气体和一种固体, 写出发生反应的化学方程式:_____

29. (15 分) 氨是一种重要的化工原料, 可用于制造铵态化肥。已知: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$
 $\Delta H = -91 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。回答下列问题:

(1) 已知上述反应的熵变 (ΔS) 为 $-198.9 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 。该反应能自发进行的温度可能是_____ (填标号)。

- A. 25 °C B. 150 °C C. 1273 °C D. 1457.5 °C

(2) 在恒温恒容条件下, 充入等物质的量的 N_2 和 H_2 合成氨气, 下列情况表明该反应达到平衡状态的是_____ (填标号)。

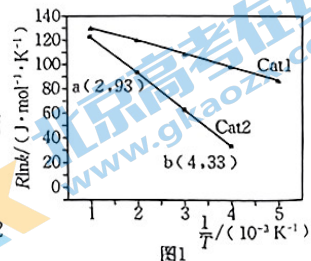
- A. 混合气体密度不随时间变化 B. N_2 体积分数不随时间变化
 C. 混合气体总压强不随时间变化 D. H_2 与 NH_3 的消耗速率之比为 3 : 2

(3) 在催化剂作用下, 合成氨的反应速率为 $v = k c^{\alpha}(\text{N}_2) \cdot c^{\beta}(\text{H}_2) \cdot c^{\gamma}(\text{NH}_3)$ (k 为速率常数, 只与温度、催化剂有关, 与浓度无关。 α, β, γ 为反应级数, 可取正整数、负整数、0, 也可取分数)。为了测定反应级数, 在一定温度下进行实验, 其结果如下:

序号	$c(\text{N}_2)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$c(\text{H}_2)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$c(\text{NH}_3)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	反应速率
I	1	1	1	v
II	2	1	1	$2v$
III	1	4	1	$16v$
IV	1	4	2	$16v$

① $\alpha + \beta + \gamma =$ _____。

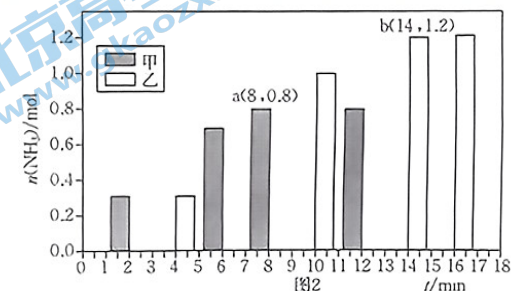
② 已知经验公式为 $R \ln k = -\frac{E_a}{T} + C$ (其中, E_a, k 分别为活化能、速率常数, R, C 为常数, T 为温度)。在催化剂作用下, 测得 $R \ln k$ 与温度 ($\frac{1}{T}$) 的关系如图 1 所示。



催化效率较高的是_____ (填“Cat1”或“Cat2”), 在 Cat2

催化剂作用下, 活化能 E_a 为_____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

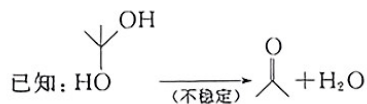
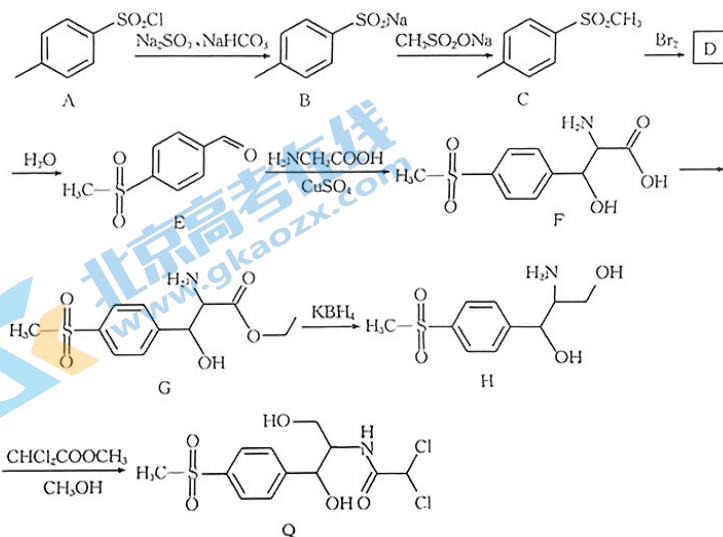
(4) 在体积均为 2 L 的甲、乙两恒容密闭容器中分别通入 1 mol N_2 和 3 mol H_2 , 分别在不同条件下达到平衡, 测得 NH_3 的物质的量与时间的关系如图 2 所示。



① 相对甲, 乙仅改变的一个条件是_____, 正反应速率: a _____ (填“>”、“<”或“=”) b。

② 在该条件下, 乙的平衡常数为_____ (结果保留 2 位小数)。

30. (15 分) 甲磺苄素(Q) 主要用作酰胺醇类抗生素, 临床上主要用于治疗呼吸、泌尿、肝胆、伤寒等肠道外科、妇产科和五官科感染等症, 特别对中轻度感染作用尤其明显。一种合成甲磺苄素的路线如图。回答下列问题:

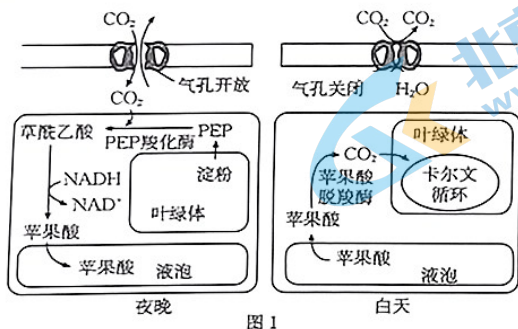


(1) Q 中含氧官能团除 $-\text{SO}_2\text{CH}_3$ 外, 还有_____ (填名称)。

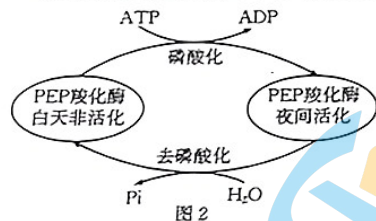
(2) A 中碳原子的杂化类型是_____。

- (3) H → Q 的另一产物是_____ (填名称)。
 (4) 写出 C → D 的化学方程式: _____, 该反应的反应类型是_____。
 (5) F 的芳香族同分异构体中, 同时具备下列条件的结构有_____种 (不包括立体异构)。
 a. 苯环上有 3 个取代基, 其中 -SO₂CH₃ 直接连接在苯环上
 b. 遇 FeCl₃ 溶液能发生显色反应且能发生银镜反应和水解反应
 c. 官能团之一是氨基
 其中, 同一碳原子上连接 2 种官能团且苯环上 3 个取代基位于间位的结构简式为_____ (写一种即可)。

- (6) 以邻苯二甲酸、甲醇为主要原料制备邻苯二甲醛, 设计合成路线 (无机试剂任选)。
 31. (11 分) 为适应干旱少雨的环境, 芦荟进化出了特殊的 CO₂ 固定方式, 图 1 为该方式的示意图。回答下列问题:

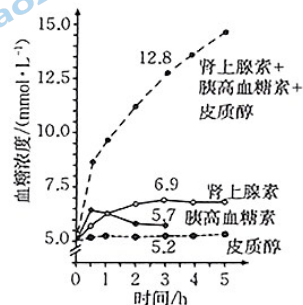


- (1) 芦荟叶肉细胞中固定 CO₂ 的物质有_____。白天芦荟进行光合作用所需要的 CO₂ 可来自_____ (答出 2 项生物化学反应)。
 (2) 若以苹果酸含量为检测指标, 请设计实验来验证在干旱环境中芦荟存在这种特殊的 CO₂ 固定方式。简要写出实验思路和预期结果。
 实验思路: _____。
 预期结果: _____。
 (3) 夜晚, 芦荟叶肉细胞的细胞呼吸减弱会影响细胞中苹果酸的生成。结合图 1 和图 2 分析可知, 其原因是细胞呼吸减弱, ATP 生成减少, 导致对非活化状态的 PEP 羧化酶的_____减弱, 从而影响 PEP 羧化酶的活化, 同时苹果酸生成所需的_____减少。



【高三理科综合 第 12 页 (共 14 页)】

32. (11 分) 人体内血糖浓度受多种激素共同调节。某实验小组探究了 3 种激素单独或联合作用调节血糖的效应, 实验前测得人体血糖浓度为 5.0 mmol · L⁻¹, 血糖浓度随激素处理时间的变化情况如图所示。回答下列问题:

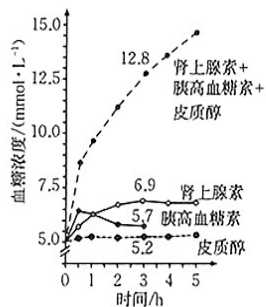


- (1) 图中 3 种激素在升高血糖方面的作用呈现_____ (填“协同”或“抗衡”) 关系。血糖浓度降低时, 胰高血糖素可作用于_____细胞, 促进细胞内糖原的分解。人体内可以促进血糖升高的激素还有_____ (答出 1 种即可)。
 (2) 图中 3 种激素在 0.5 h 之前促进血糖升高效应最好的是_____。3 h 时, 3 种激素联合作用升高血糖的效应_____ (填“大于”或“小于”) 各自效应的总和。
 (3) 糖尿病分为 1 型糖尿病和 2 型糖尿病, 其中 1 型糖尿病的患病原因为胰岛素分泌不足, 2 型糖尿病的患病原因与胰岛素受体异常有关, 一般常通过注射胰岛素的方式对_____ (填“1”或“2”) 型糖尿病进行控制。现将一只健康狗的胰腺提取液注射到一只糖尿狗体内, 结果该糖尿狗的血糖浓度没有下降, 已知该糖尿狗的胰岛素受体正常, 从提取液的成分方面分析, 出现该情况的原因最可能是_____。
 33. (10 分) 零废弃生态农业指对农田有机垃圾 (如牲畜粪便、秸秆) 等资源再利用, 实现农田有机垃圾的零废弃、无污染。某地区利用酶催化剂将农家肥 (如鸡粪、鸭粪、猪粪) 和秸秆经过处理后转变为粉末, 随着水施一同进入土里。回答下列问题:
 (1) 鸡粪中的能量属于_____的同化量。相比于传统农业, 零废弃生态农业在能量利用方面的特点是_____。
 (2) 立体农业指充分利用空间把不同生物种群组合起来, 多物种共存、多层次配置、多级物质能量循环利用的立体种植、立体养殖或立体种养的农业经营模式。相比于传统农业, 立体农业的_____稳定性大大提高。
 (3) 为丰富农业结构层次, 提高经济效益和社会价值。该地区欲从国外大量引进一些经济作物和观赏性植物, 在零废弃生态农业的基础上打造现代化立体农业。从生长环境和生态安全方面考虑, 有人对此表示担心, 理由是_____ (答出 2 点)。对此, 请你根据所学知识, 提出建议: _____ (答出 2 点)。

【高三理科综合 第 13 页 (共 14 页)】

· 24 - 66C ·

32. (11分) 人体内血糖浓度受多种激素共同调节。某实验小组探究了3种激素单独或联合作用调节血糖的效应, 实验前测得人体血糖浓度为 $5.0 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$, 血糖浓度随激素处理时间的变化情况如图所示。回答下列问题:



- (1) 图中3种激素在升高血糖方面的作用呈现_____ (填“协同”或“抗衡”)关系。血糖浓度降低时, 胰高血糖素可作用于_____细胞, 促进细胞内糖原的分解。人体内可以促进血糖升高的激素还有_____ (答出1种即可)。
- (2) 图中3种激素在0.5 h之前促进血糖升高效应最好的是_____。3 h时, 3种激素联合作用升高血糖的效应_____ (填“大于”或“小于”)各自效应的总和。
- (3) 糖尿病分为1型糖尿病和2型糖尿病, 其中1型糖尿病的患病原因为胰岛素分泌不足, 2型糖尿病的患病原因与胰岛素受体异常有关, 一般常通过注射胰岛素的方式对_____ (填“1”或“2”)型糖尿病进行控制。现将一只健康狗的胰腺提取液注射到一只糖尿病狗体内, 结果该糖尿病狗的血糖浓度没有下降, 已知该糖尿病狗的胰岛素受体正常, 从提取液的成分方面分析, 出现该情况的原因最可能是_____。

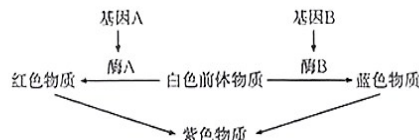
33. (10分) 零废弃生态农业指对农田有机垃圾(如牲畜粪便、秸秆)等资源再利用, 实现农田有机垃圾的零废弃、无污染。某地区利用酶催化剂将农家肥(如鸡粪、鸭粪、猪粪)和秸秆经过处理后转变为粉末, 随着水施一同进入土壤。回答下列问题:

- (1) 鸡粪中的能量属于_____的同化量。相比于传统农业, 零废弃生态农业在能量利用方面的特点是_____。
- (2) 立体农业指充分利用空间把不同生物种群组合起来, 多物种共存、多层次配置、多级物质能量循环利用的立体种植、立体养殖或立体种养的农业经营模式。相比于传统农业, 立体农业的_____稳定性大大提高。
- (3) 为丰富农业结构层次, 提高经济效益和社会价值。该地区欲从国外大量引进一些经济作物和观赏性植物, 在零废弃生态农业的基础上打造现代化立体农业。从生长环境和生态安全方面考虑, 有人对此表示担心, 理由是_____ (答出2点)。对此, 请你根据所学知识, 提出建议: _____ (答出2点)。

34. (11分) 上位效应是指影响同一性状的两对非等位基因中的一对基因掩盖另一对基因的作用时所表现的遗传效应。其中, 抑制者称为上位基因, 被抑制者称为下位基因。由一对隐性上位基因引起的上位效应称为隐性上位, 由显性上位基因引起的上位效应称为显性上位。回答下列问题:

(1) 某自花传粉植物的花色受两对独立遗传的等位基因的调控, 调控机制如图所示。已知控制该植物花色的基因A/a存在上位效应, 为确定该上位效应是显性上位还是隐性上位, 请利用某基因型为AaBb的植株设计一组最简便的实验进行探究, 写出实验思路和预期实验结果。

- ①实验思路: _____。
- ②预期实验结果: _____。



(2) 若已确定上位效应为隐性上位。某同学欲用上述实验的亲本植株为母本, 使用测交法对该结论进行进一步验证, 在实验进行之前, 该同学应先对母本进行_____处理, 预期F₁的表型及比例为_____。

35. (11分) 第一代试管婴儿技术是从女性卵巢内取出卵子, 在体外与精子发生受精并培养3~5日, 再将胚胎移植到宫腔内, 使其着床发育成胎儿的全过程。第二代试管婴儿技术是卵细胞细胞质内的单精子显微注射(ICSI)技术, 主要解决男性精子数量少、质量差的问题。第三代试管婴儿技术是胚胎植入前遗传学诊断(PGD), 主要致力于解决遗传性疾病、习惯性流产和染色体异常问题。第四代试管婴儿技术又叫“三亲婴儿”, 该技术可理解为细胞质置换技术, 即以母本卵子的核基因加上供体健康、有活力的卵子的细胞质来组成新的卵子。回答下列问题:

- (1) 第一代到第四代试管婴儿培育用到的生物技术有_____ (答出3项)。
- (2) 一般来说, 采集到的卵母细胞和精子在体外受精之前要在体外分别进行_____培养 (培养到_____期)和_____处理。
- (3) 胚胎移植的实质是_____。第四代试管婴儿技术可避免_____遗传给“三亲婴儿”。