

工作秘密
严禁泄露

自贡市高 2024 届第三次诊断性考试

理科综合能力测试

注意事项：

1. 本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）共 16 页，满分 300 分，考试时间 150 分钟。

2. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上，将条形码准确粘贴在条形码区域内。

3. 选择题用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，非选择题须将答案答在答题卡上，在本试题卷、草稿纸上答题无效。

4. 考试结束后，只将答题卡交回，本试卷由考生保留。

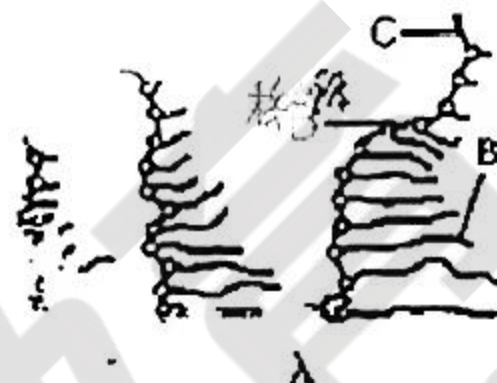
可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 S—32
Cl—35.5 Ti—48 Fe—56 Co—59 Ni—59 Zn—65

第 I 卷

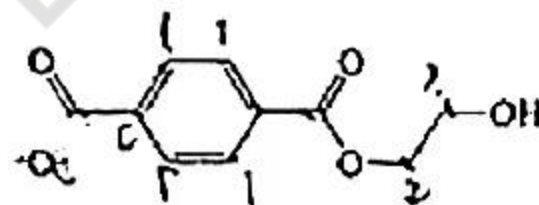
一、选择题（本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。）

- 在对急性肠胃炎病人进行输液治疗时，液体中通常会加入氨基酸、葡萄糖、氯化钾和氯化钠等物质。下列有关叙述错误的是
A. 加入的每种氨基酸都至少含有一个氨基和一个羧基
B. 加入葡萄糖的主要目的是为细胞生命活动提供能量
C. 加入 K^+ 使神经细胞外液 K^+ 浓度升高静息电位增大
D. 加入 Cl^- 、 Na^+ 等有利于维持细胞外液渗透压的稳定
- 生物膜系统作为一个统一整体，在结构和功能上紧密联系。下列相关叙述正确的是
A. 蓝藻细胞的生物膜系统有利于生命活动高效、有序地进行
B. 动物细胞中囊泡的运输方向是内质网→高尔基体→细胞膜
C. 不同生物膜功能上的协调配合，离不开各种膜上的糖蛋白
D. 从生命起源看，因细胞膜出现诞生了相对独立的生命系统
- 海蜇受刺激后，其发光腺会将荧光素、荧光酶和粘液一起排入海水中，呈现浅蓝色的光，俗称“蓝眼泪”。海蜇发光的能量来自 ATP，下列有关叙述正确的是
A. 发光腺细胞合成荧光酶的过程与 ATP 的合成相联系
B. ATP 脱去两个磷酸基团后可作为合成某些酶的原料
C. 荧光酶和 ATP 均能够为荧光素的发光反应提供能量
D. 水温降低会改变荧光酶的结构影响“蓝眼泪”的形成
- 在寒冷的冬季，人们通过增添衣物、室内开空调暖气等来抵御寒冷。下列有关体温调节的叙述，正确的是
A. 在冬季温暖的房间里，空调产生的暖气是人体内热量的主要来源
B. 寒冷刺激下丘脑形成冷觉，导致促甲状腺激素释放激素分泌增加
C. 人们增添衣物、开空调暖气御寒，说明大脑皮层参与了体温调节
D. 与室外相比，在开空调暖气的室内人体产热量增大而散热量减小

5. 核污水中含有 60 多种放射性物质, 这些物质进入海洋并通过食物链(网)富集, 将给海洋生态系统和人类健康带来极大影响。下列相关叙述正确的是
- A. 海洋生态系统达到稳定状态后, 不需要来自系统外的能量补充
- B. 营养级越高的生物群体获得的能量越少, 积累的有毒物质越多
- C. 核污水大量排入海洋会提高海洋生物的变异频率, 增加物种多样性
- D. 海洋生态系统的能量流动、物质循环和信息传递都沿食物链(网)进行
6. 大肠杆菌生长速度快、培养成本低, 已被用作模式生物 60 多年, 其遗传信息传递过程如有图(图中字母代表结构或物质, 其中 A 代表 DNA)。下列叙述正确的是

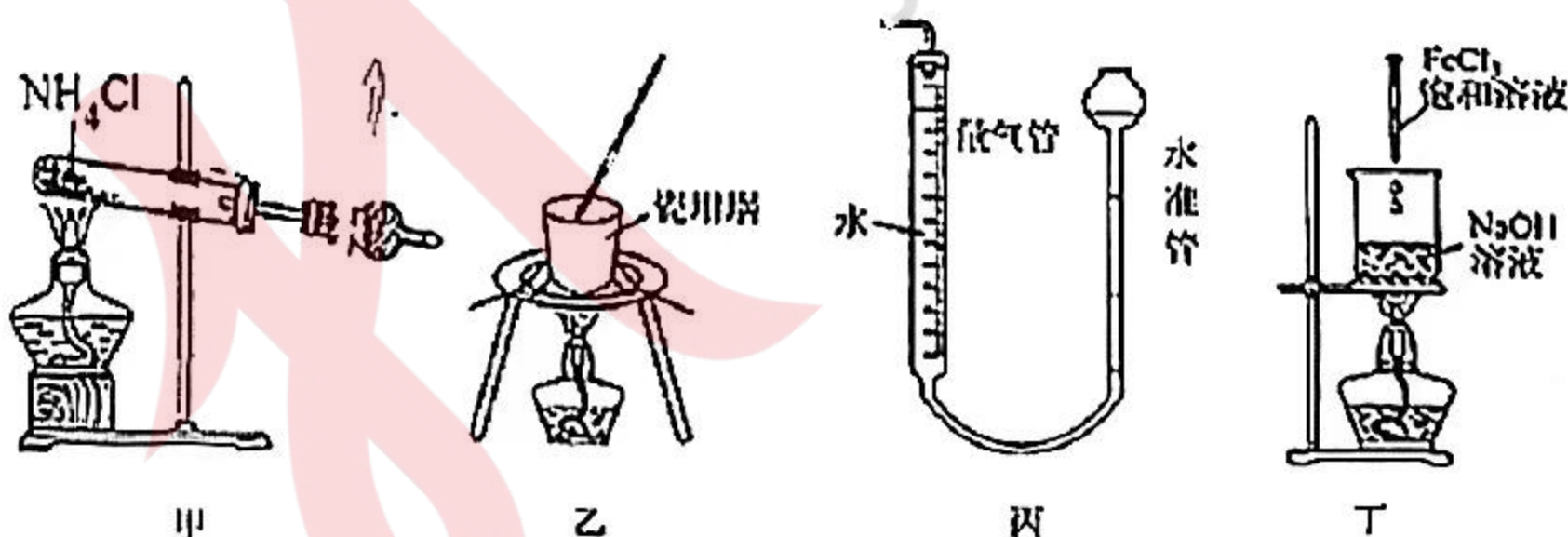


- A. DNA 聚合酶可参与以 A 为模板合成 C 的过程
- B. 图示中每条 mRNA 指导合成的肽链种类不同
- C. 图示过程可概括为: $\text{DNA} \xrightarrow{\text{转录}} \text{RNA} \xrightarrow{\text{翻译}} \text{蛋白质}$
- D. 若用药物阻断结构 D 的形成可抑制翻译过程
7. 化学与人类生活、科技、社会可持续发展密切相关。下列有关说法错误的是
- A. 福岛核电站泄漏的放射性物质 ^{131}I 和 ^{127}I 互为同位素, 化学性质相同
- B. 新能源汽车电池使用的石墨烯电极材料属于有机高分子化合物
- C. 利用 CO_2 合成脂肪酸、聚碳酸酯可降解塑料, 有利于实现“碳中和”
- D. “鲲龙”水陆两栖飞机实现海上首飞, 其所用燃料航空煤油是石油分馏产品
8. 对苯二甲酸双羟基酯可用作香料, 其结构简式如图所示。下列关于对苯二甲酸双羟基酯的说法中错误的是



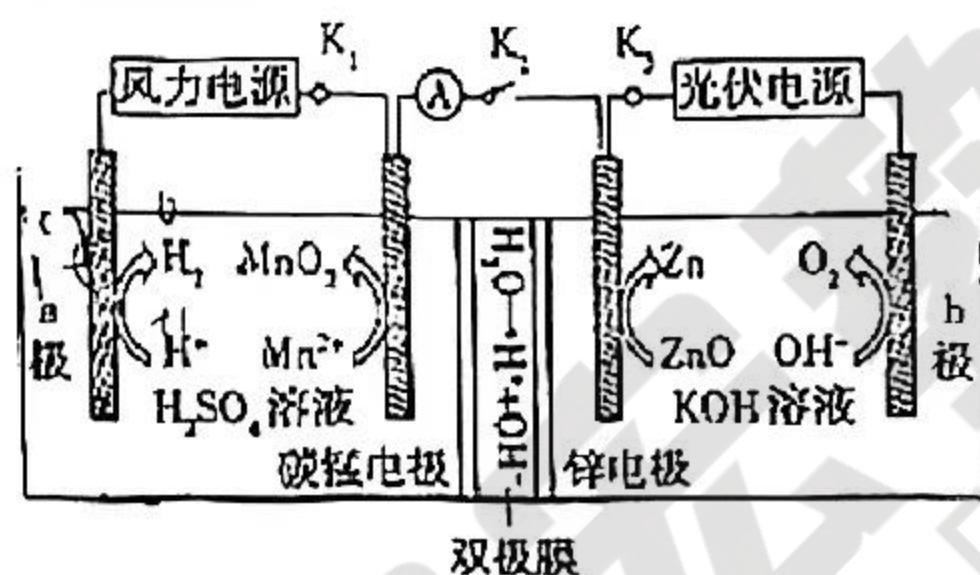
- A. 苯环上的二氯代物有 2 种(不考虑立体异构)
- B. 分子中的所有原子不可能在同一平面上
- C. 分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{O}_6$, 且能发生取代、加成、氧化反应
- D. 可由 $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ 和 $\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH}$ 发生反应制备

9. 用下列装置进行实验, 仪器和试剂选择正确且能达到实验目的的是

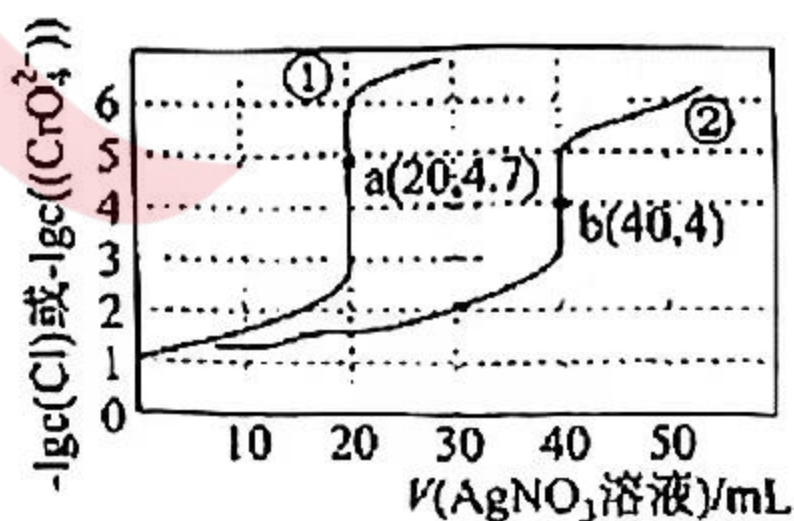


- A. 装置甲: 制备纯净的 NH_3
- B. 装置乙: 灼烧 Na_2CO_3 固体
- C. 装置丙: 测量 O_2 的体积
- D. 装置丁: 制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体
10. N_A 是阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- A. 等质量的金刚石和石墨均含有 N_A 个碳原子
- B. $1\text{ L } 0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaF 溶液含有的质子数为 $2N_A$
- C. 168 g 铁与足量水蒸气在高温下充分反应转移的电子数为 $8N_A$
- D. 1 mol P_4 分子与 22.4 L 甲烷(标准状况)分子所含共价键数目均为 $4N_A$

11. A、B、C、D、E 是原子序数依次增大的短周期主族元素, A 与 C 形成的离子化合物化学式为 A_3C , B、C、D 相邻, D 与 B、C 均可形成不止一种化合物。D 和 E 原子最外层电子数相同。下列说法中正确的是
- A. 原子半径: $A < B < C$
- B. 最简单氢化物稳定性: $B > C$, 最简单氢化物沸点: $E > D$
- C. 电解 E 的最高价氧化物对应水化物的稀溶液时, 阴阳两极产生气体的质量比为 2:1
- D. B、C、E 可以组成各原子均满足 8 电子稳定结构的某种微粒
12. 为适应可再生能源的波动性和间歇性, 我国科学家设计了一种电化学装置, 其原理如图所示。当闭合 K_1 和 K_3 、打开 K_2 时, 装置处于蓄电状态; 当打开 K_1 和 K_3 、闭合 K_2 时, 装置处于放电状态。放电状态时, 双极膜中间层中的 H_2O 解离为 H^+ 和 OH^- 并分别向两侧迁移。下列说法错误的是



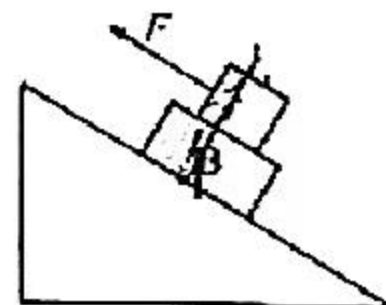
- A. 放电时, 双极膜中 OH^- 向锌电极迁移
- B. 放电时, 每消耗 1mol Zn , 双极膜内的水减少 1mol
- C. 蓄电时, 碳锰电极的电极反应式为 $Mn^{2+} + 2H_2O - 2e^- = MnO_2 + 4H^+$
- D. 蓄电时, 若收集 22.4LO_2 (标准状况下), 理论上消耗 ZnO 的质量为 162g
13. 已知: $AgCl$ 、 Ag_2CrO_4 在水溶液中的溶解平衡分别为
- $$AgCl(s, \text{白色}) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq) \quad Ag_2CrO_4(s, \text{深红色}) \rightleftharpoons 2Ag^+(aq) + CrO_4^{2-}(aq)$$
- 常温下, 分别向 20mL 等浓度的 $NaCl$ 溶液和 Na_2CrO_4 溶液中滴加等浓度的 $AgNO_3$ 溶液, 所加硝酸银溶液的体积与阴离子的浓度系如图所示。下列说法错误的是



- A. $\frac{K_{sp}(Ag_2CrO_4)}{K_{sp}(AgCl)} = 4 \times 10^{-16}$
- B. Na_2CrO_4 与 $AgNO_3$ 溶液反应对应曲线②
- C. 欲使图中 a 点或 b 点向左平移可增大 $AgNO_3$ 溶液的浓度
- D. $NaCl$ 可作为 $AgNO_3$ 溶液标定 Na_2CrO_4 溶液浓度的指示剂

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。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. 如图所示，物体 A 、 B 叠放在固定斜面上， A 受到与斜面平行向上的力 F 的作用， A 、 B 均保持静止，下列说法正确的是

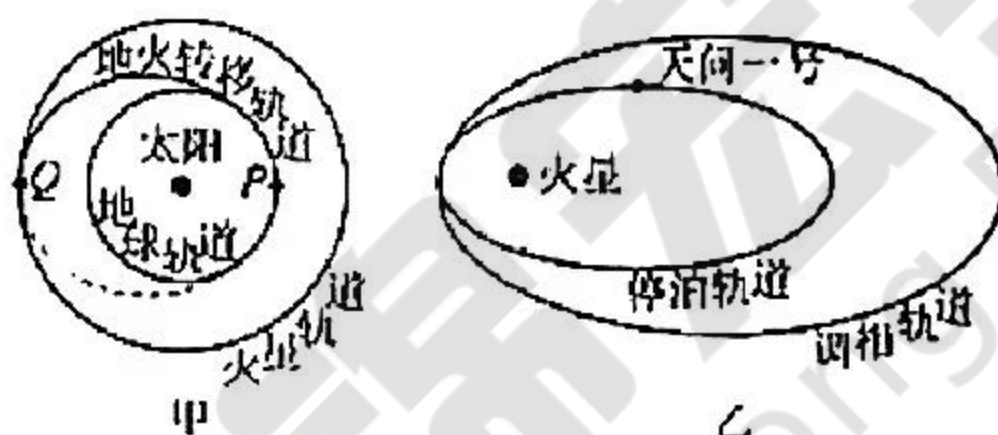


- A. A 、 B 之间一定存在摩擦力
- B. A 一定受到 4 个力的作用
- C. B 可能只受到 3 个力的作用
- D. B 与斜面之间可能是光滑的

15. 已知钚元素的半衰期约为 88 年，钚 238 衰变时只放出 α 射线，钚 238 制作的同位素电池广泛应用于宇宙飞船、人造卫星、极地气象站等，下列说法正确的是

- A. ${}^{238}_{94}\text{Pu} \rightarrow {}^{234}_{92}\text{U} + {}^4_2\text{He}$
- B. α 射线的电离作用比 β 射线弱
- C. 1 kg 钚经过 44 年未衰变质量是 0.25 kg
- D. 钚经过化学反应后生成其他化合物之后，其放射性即消失

16. “天问一号”从地球发射后，在如图甲所示的 P 点沿地火转移轨道到 Q 点，再依次进入如图乙所示的调相轨道和停泊轨道，则天问一号



- A. 从 P 点转移到 Q 点的时间少于半年
- B. 发射速度介于 7.9 km/s 与 11.2 km/s 之间
- C. 在环绕火星的停泊轨道运行的周期比在调相轨道上的周期小
- D. 在地火转移轨道运动时的速度均大于地球绕太阳的速度

17. 某小组用如图 a 所示的风速仪研究交流电，风杯在风力作用下带动与其连在一起的永磁铁转动；某一风速时，线圈中产生的交变电流如图 b 所示，已知风杯转速与风速成正比，则

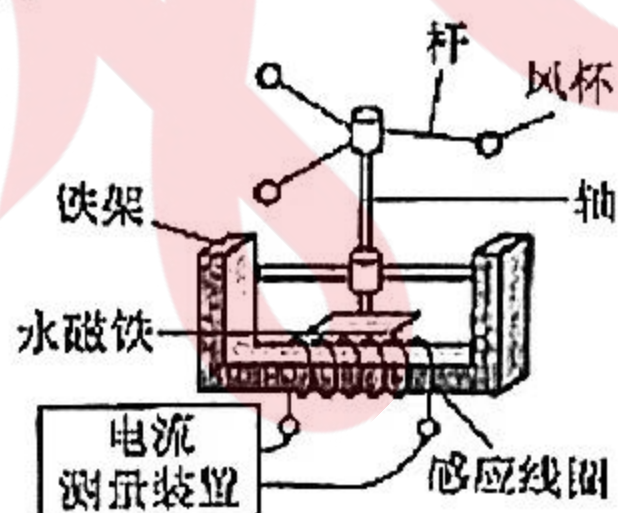


图 a

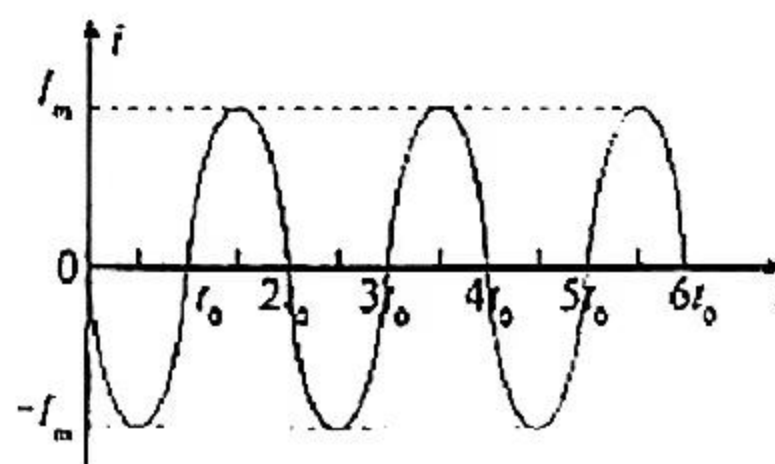
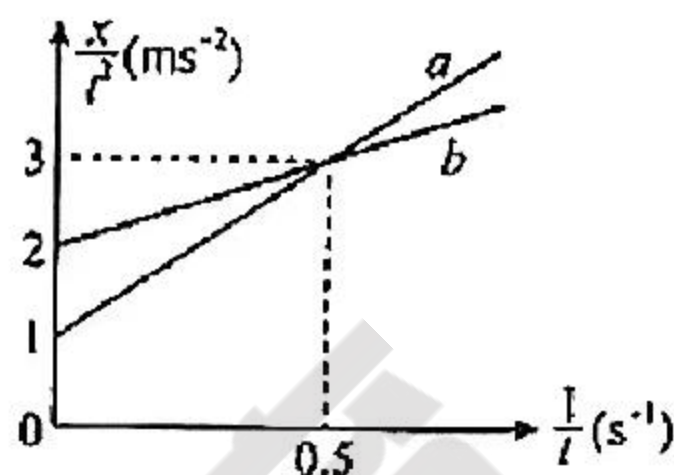


图 b

- A. 该交变电流的周期为 t_0
- B. 该交变电流的峰值为 $\sqrt{2}I_m$

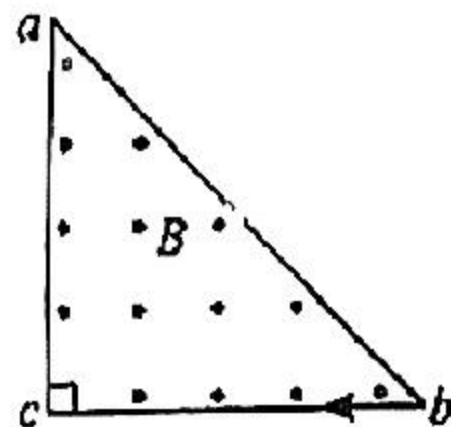
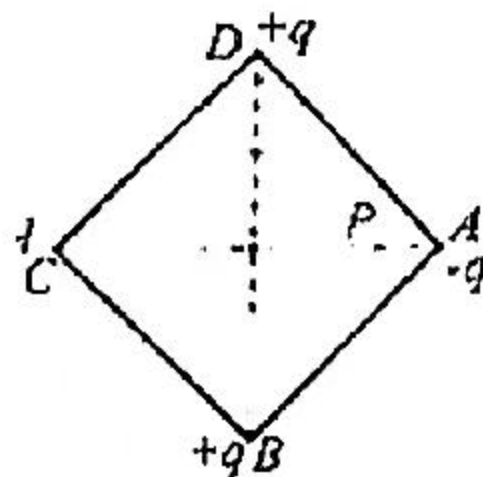
- C. 风速增大, 产生的交变电流峰值增大
D. 风速增大, 产生的交变电流周期增大
18. 两款儿童玩具电动车与计算机相连, 在平直道路上进行竞速比赛, $t=0$ 时两车从同一位置同时同向运动, 通过计算机得到两车的 $\frac{x}{t^2} - \frac{1}{t}$ 图像如图所示 (x 为位移, t 为时间), 下列说法正确的是
- A. a 车的速度变化比 b 车快
B. 两车相遇前相距最远距离为 1 m
C. 两车在运动过程中可能相遇两次
D. 开始运动后 b 车在前, 后来 a 车在前
19. 图甲是汽车通过凸形桥时的情景, 图乙是汽车急转弯时的情景。若已知图甲中凸形桥圆弧半径为 R ; 图乙中转弯圆弧半径也为 R , 路面外侧高内侧低, 倾角为 θ ; 重力加速度为 g , 则以下说法正确的是



甲

乙

- A. 图甲中汽车通过桥顶时, 速度越大, 汽车对桥面的压力越大
B. 图甲中如果车速 $v > \sqrt{2gR}$, 一定会出现“飞车现象”
C. 图乙中只要车速 $v > \sqrt{gR \tan \theta}$, 车辆便会向外侧滑动
D. 图乙中即使车速 $v < \sqrt{gR \tan \theta}$, 车辆也可能不会向内侧滑动
20. 两对等量异种点电荷 $-q$ 、 $+q$ ($q > 0$) 分别固定在正方形 $ABCD$ 的四个顶点, O 点为正方形 $ABCD$ 的中心, P 是 OA 的中点, M 是 OD 的中点, 如图所示。下列说法正确的是
- A. P 点的电势小于 M 点的电势
B. P 、 M 两点的电势相等
C. P 、 M 两点的电场强度方向互相垂直
D. P 、 M 两点的电场强度相同
21. 如图所示, 等腰直角三角形 abc 区域存在方向垂直纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小为 B 。三个相同的带电粒子从 b 点沿 bc 方向分别以速度 v_1 、 v_2 、 v_3 射入磁场, 在磁场中运动的时间分别为 t_1 、 t_2 、 t_3 , 且 $t_1 : t_2 : t_3 = 3 : 3 : 1$, 直角边 bc 的长度为 L , 不计粒子的重力, 下列说法正确的是
- A. 三个速度的大小关系可能是 $v_2 < v_1 < v_3$
B. 三个速度的大小关系一定是 $v_1 = v_2 < v_3$
C. 粒子的比荷 $\frac{q}{m} = \frac{\pi}{Bt_1}$
D. 粒子的比荷 $\frac{q}{m} = \frac{v_3}{2BL}$

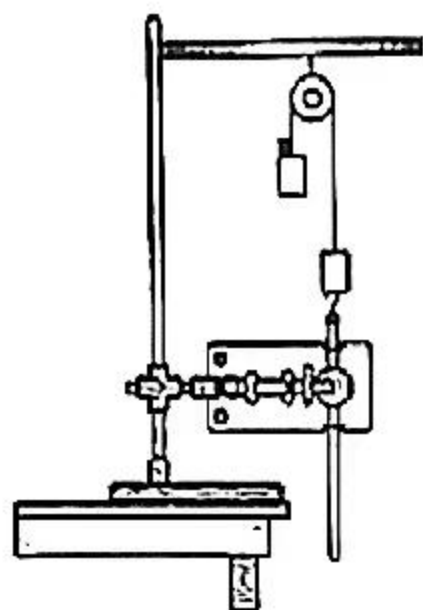


第II卷

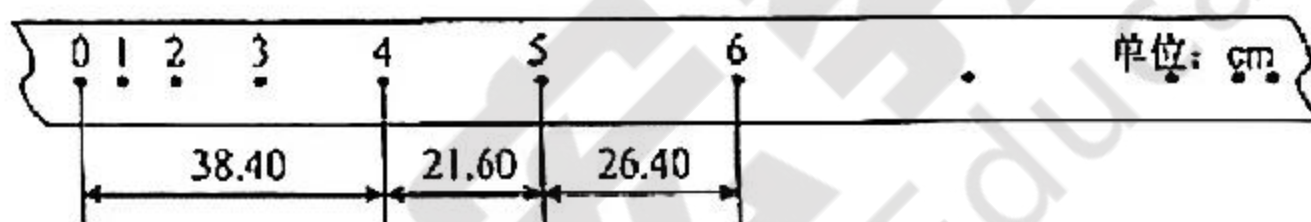
三、非选择题(包括必考题和选考题两部分,第22题~第32题为必考题,每个试题考生都必须作答。第33题~第38题为选考题,考生根据要求作答。)

(一)必考题(11题,共129分)

22.(5分)某同学为“验证机械能守恒定律”,采用了如图甲所示的装置,将质量相等的两个重物用轻绳连接,放在光滑的轻质滑轮上,系统处于静止状态。该同学在左侧重物上附加一个小铁块,使系统从静止开始运动,滑轮右侧重物拖着纸带打出一系列的点。某次实验打出的纸带如图乙所示,0是打下的第一个点,两相邻点间还有4个点未标出,交流电频率为 $f=50\text{ Hz}$ 。用刻度尺测得点“0”到点“4”的距离 $h_1=38.40\text{ cm}$,点“4”到点“5”的距离 $h_2=21.60\text{ cm}$,点“5”到点“6”的距离 $h_3=26.40\text{ cm}$,重力加速度用 g 表示。



图甲



图乙

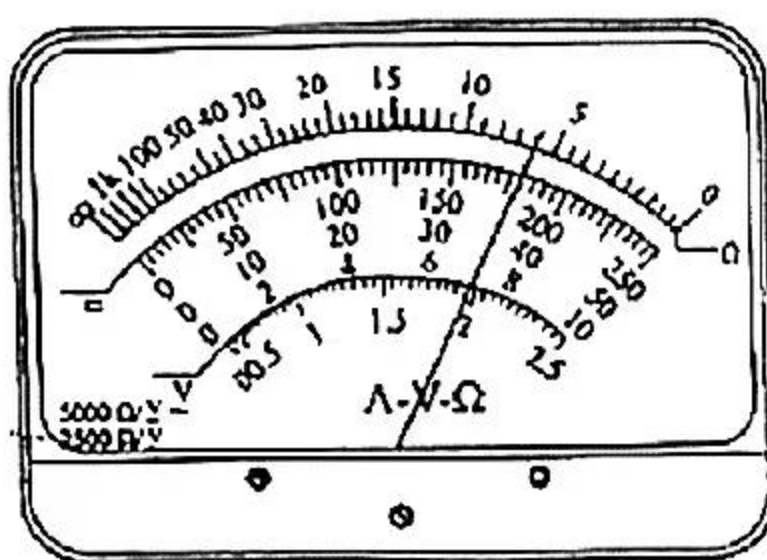
(1)依据实验装置和操作过程,下列说法正确的是_____

- A. 需要用天平分别测出重物的质量 M 和小铁块的质量 m
- B. 需要用天平直接测出重物的质量 M 和小铁块的质量 m 之和
- C. 只需要用天平测出小铁块质量 m
- D. 不需要测量重物的质量 M 和小铁块的质量 m

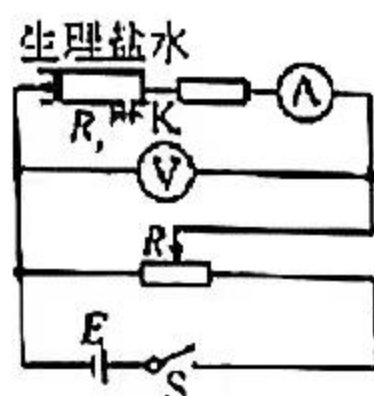
(2)系统在打点0~5的过程中,经过点5位置时的速度大小 $v=$ _____m/s(结果保留两位有效数字),系统重力势能的减少量的表达式 $\Delta E_p=$ _____ (用实验测量物理量的字母表示),在误差允许的范围内,系统重力势能的减少量略_____系统动能的增加量(选填“大于”或“小于”),从而验证机械能守恒定律。

23.(10分)某同学利用如图乙所示电路测量输液用生理盐水的电阻率,先把生理盐水注入内径均匀的圆柱形玻璃管中,侧壁连接一细管,细管上加有阀门K来控制以使管内总是注满生理盐水,玻璃管两端接有导电活塞(活塞电阻可忽略),右侧活塞固定,左侧活塞可自由移动,已知玻璃管内横截面积为 S ,管中的生理盐水柱可看作纯电阻,现有以下器材:

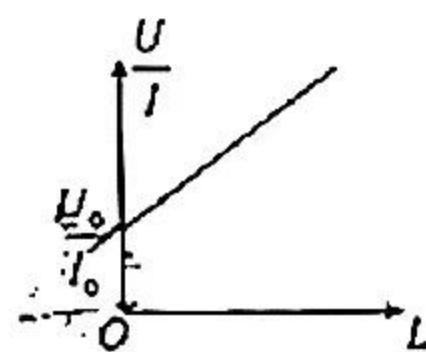
- A. 直流电源 E :电动势为18V,内阻很小,额定电流为1A;
- B. 电流表A:量程0~20mA,内阻 $R_A=5\ \Omega$;
- C. 电压表V:量程0~15V,内阻约为15k Ω ;
- D. 定值电阻 R_1 :阻值为750 Ω ;
- E. 定值电阻 R_2 :阻值为7500 Ω ;
- F. 滑动变阻器 R :最大阻值为20 Ω ;
- G. 开关S、导线若干。



甲



乙



丙

(1) 某次实验时, 测得生理盐水柱长 $L=10\text{ cm}$, 玻璃管内横截面积 $S=2\text{ cm}^2$, 先用多用电表“ $\times 100$ ”欧姆挡测量玻璃管中生理盐水的电阻, 如图甲所示, 生理盐水柱的电阻 $R_1=$ 1500 Ω . 由此可估算出生理盐水的电阻率约为 $\rho=$ 0.75 $\Omega\cdot\text{m}$ (结果保留两位有效数字).

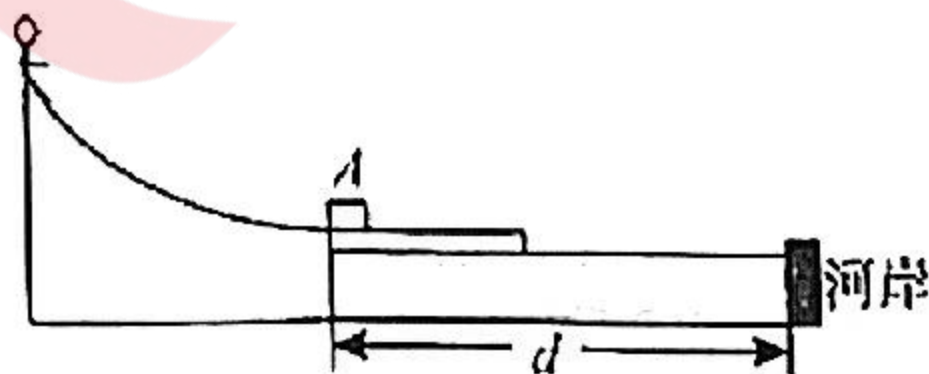
(2) 再根据如图乙所示电路测量生理盐水的电阻, 定值电阻应选 R_1 (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”).

(3) 现改变这段封闭的生理盐水柱的长度, 测得多组生理盐水柱的长度 L 和对应的电压表示数 U 、电流表示数 I , 以 $\frac{U}{I}$ 为纵坐标, L 为横坐标, 利用实验数据作出图像如图丙所示, 若图线斜率为 k , 则图线与纵坐标的截距 $\frac{U_0}{I_0}=$ $\frac{R_1}{k}$ (用已知量和测量量的字母表示), 则生理盐水的电阻率应为 $\rho=$ $\frac{U_0}{I_0 k S}$ (用已知量和测量量的字母表示).

24. (12分) 某大型户外水上竞技闯关活动中有一环节为“激情渡河”, 其装置简化图如图所示. 固定在地面上的圆弧轨道上表面光滑, 其顶端与河面高度差为 $h=1.8\text{ m}$. 一质量为 64 kg 的平板 (厚度不计) 浮于河面上, 其左端紧靠着圆弧轨道, 其上表面与轨道末端相切. 平板左侧放置一质量为 16 kg 的橡胶块 A . 质量为 80 kg 的人从圆弧轨道顶端由静止滑下, 人与 A 碰撞 (可视为正碰) 时间很短, 碰后 A 获得一大小为 $v_A=10\text{ m/s}$ 的速度, 经 $t=0.4\text{ s}$, 人与平板共速且此刻 A 冲出平板, 落入水底. 当平板右端抵达河岸时, 平板速度刚好为 0 . 已知人、橡胶块与平板间的动摩擦因数均为 $\mu=0.5$; 平板受到水的阻力是其所受浮力的 0.1 倍. 河面平静, 水的流速忽略不计, 整个过程中有很强安全保障措施. 取重力加速度为 $g=10\text{ m/s}^2$, 求:

(1) 人与橡胶块 A 相碰之后, 人的速度大小;

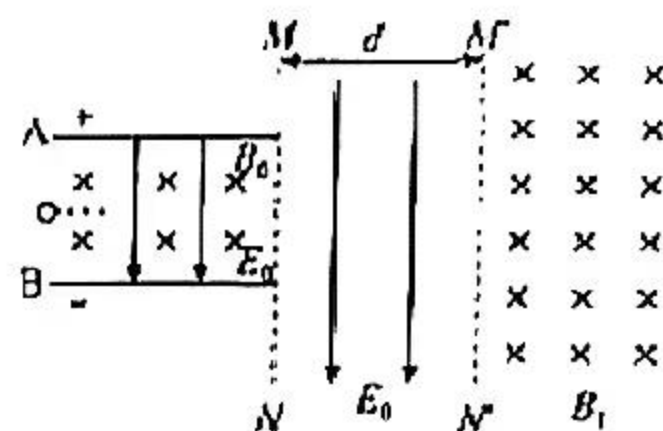
(2) 河面的宽度 d .



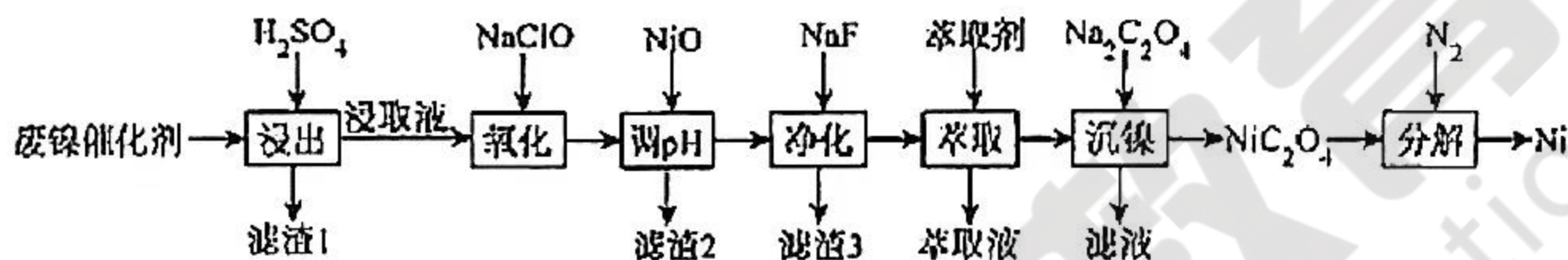
25. (20分) 如图所示, A 、 B 两平行板间存在相互垂直的电场和磁场, 方向如图所示, 电场强度和磁感应强度分别为 E_0 和 B_0 . 在 A 、 B 板右边存在以 MN 和 $M'N'$ 为边界, 宽度为 d , 方向竖直向下, 大小也为 E_0 的匀强电场, 电场右边空间存在无限大的匀强磁场, 磁感应强度为 B_1 , 方向如图. 现有两个不同的带电粒子 a 和 b , 其比荷分别为 k 和 $2k$, 先后从 A 、 B 板的左侧沿中线垂直电场方向射入, 两粒子都沿 A 、 B 中线运动后进入偏转电场, 最后从

$M'N'$ 进入磁场 B_1 。(不计粒子的重力) 则:

- (1) 求粒子进入偏转电场的速度大小;
- (2) a 粒子从 $M'N'$ 边界进出右边磁场两点间的距离为 s_a , b 粒子从 $M'N'$ 边界进出右边磁场两点间的距离为 s_b , 求 s_a 与 s_b 之比;
- (3) 若两粒子从边界 $M'N'$ 上同一点射出磁场, 求磁感应强度 B_1 的大小。



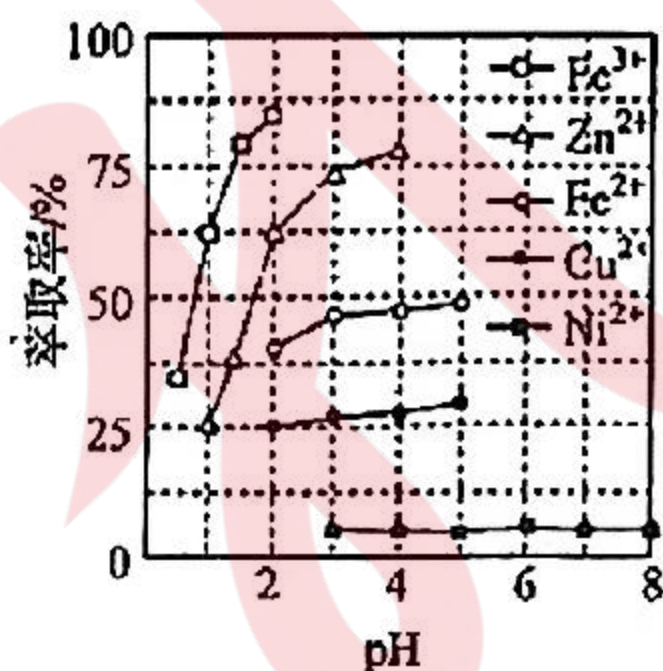
26. (14 分) 某催化剂主要含 Ni、 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 、 NiS 及少量 Zn、Fe、CuO、CaO、 SiO_2 等杂质, 从中制备金属 Ni 的工艺流程如下:



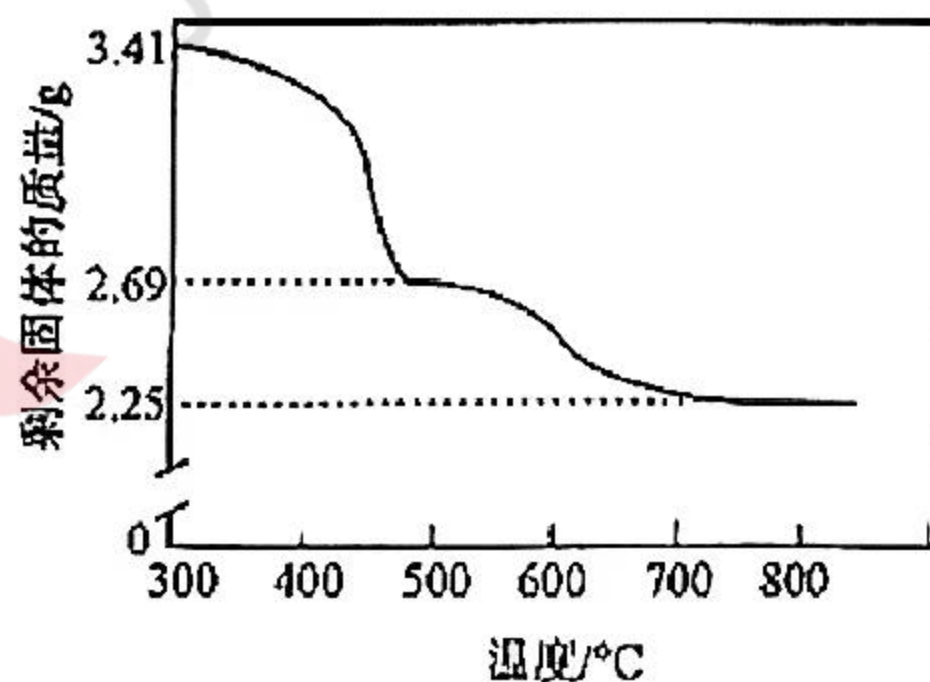
物质	NiS	ZnS	CuS	FeS	CaF_2
$K_{sp}(20^\circ\text{C})$	1×10^{-24}	2×10^{-27}	1×10^{-36}	4×10^{-19}	4.0×10^{-11}

回答下列问题:

- (1) 为提高废镍催化剂的浸出速率, 可采取的措施有_____ (答一条即可)。
- (2) 反应 $\text{Cu}^{2+} + \text{NiS} = \text{Ni}^{2+} + \text{CuS}$ 的平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$, 滤渣 1 的成分除 CuS 外还有_____。
- (3) NaClO 氧化 Fe^{2+} 为 Fe^{3+} 的离子方程式为_____。
- (4) 室温下用有机萃取剂 HDEHP 萃取金属离子的萃取率随溶液 pH 的变化如下左图。“萃取”时应调节溶液 pH 的最佳范围是_____。



图甲



图乙

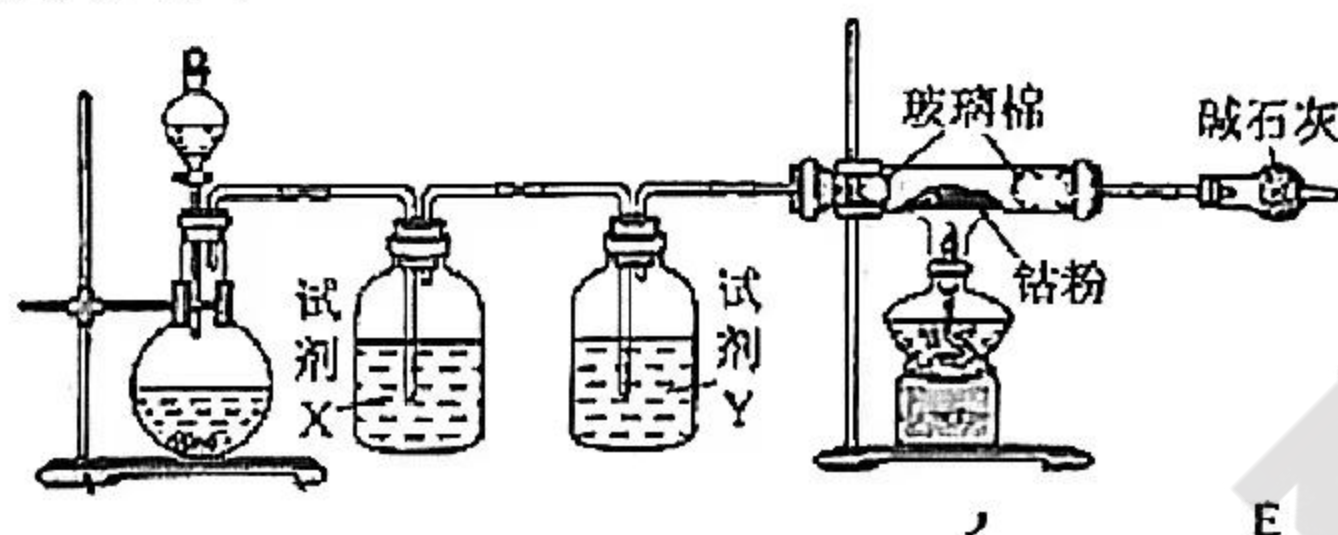
(5) 若用 Na_2CO_3 溶液“沉镍”会产生 $x\text{NiCO}_3 \cdot y\text{Ni}(\text{OH})_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ 。为测定其组成, 进行下列实验: 称取干燥沉淀样品 3.41 g, 隔绝空气加热, 剩余固体质量随温度变化的曲线如上图所示 (300~480°C、500~750°C 条件下加热, 收集到的气体产物均各只有一种, 750°C 以上残留固体为 NiO)。则样品的化学式为_____。

(6) “分解”时通 N_2 的作用是_____。

27. (14 分) 三氯化六氨合钴 ($[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$) 是一种重要的化工产品。实验室以 CoCl_2 为原料制备三氯化六氨合钴的方法如下, 回答下列问题:

I. 制备氯化钴

已知 CoCl_2 易潮解, 可用高熔点金属钴与氯气反应制取。实验室提供下图装置进行组合 (连接用橡胶管省略):

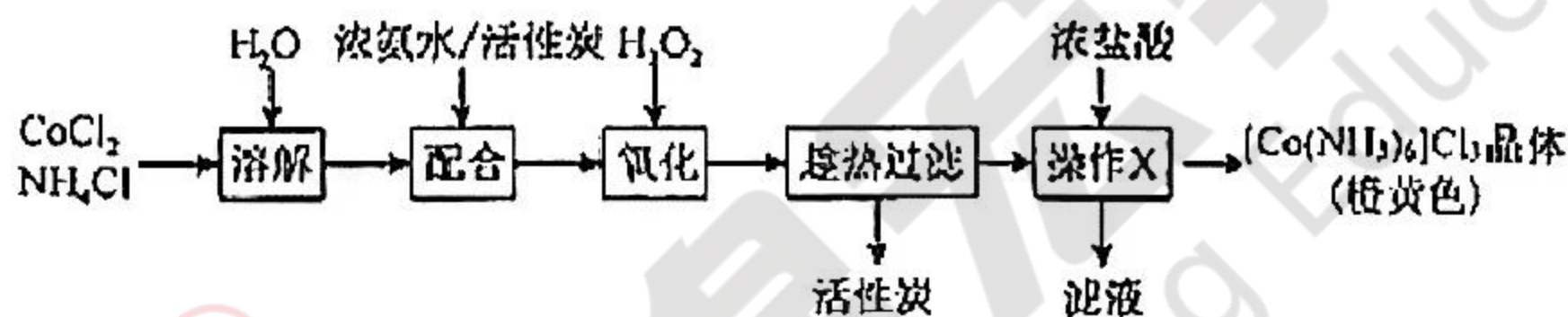


(1) A 中固体为高锰酸钾, 则反应的离子方程式为_____。

(2) 装置 C 中试剂 Y 为_____。

(3) 球形干燥管中试剂的作用为_____。

II. 制备三氯化六氨合钴



(4) “氧化”步骤中应控温在 60°C 进行, 加热方式可采取_____。

(5) 利用 CoCl_2 、 NH_4Cl 、浓氨水、 H_2O_2 制备 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的总反应化学方程式为_____。

(6) 操作 X 中, 加入浓盐酸的作用是_____。

III. 测定钴含量

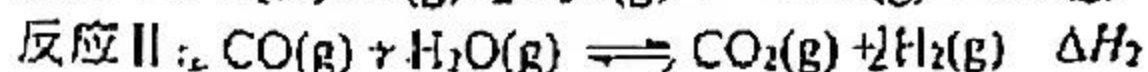
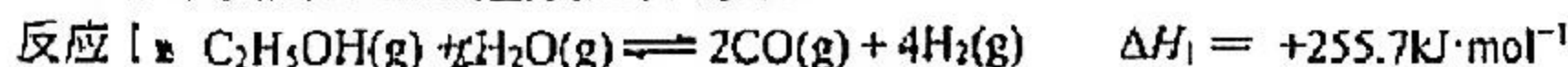
准确称量 3.0000g 样品 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$, 加入 KI 溶液至样品恰好完全溶解, 配制成 250mL 溶液。已知 Co^{3+} 将 I^- 氧化成 I_2 , 自身被还原成 Co^{2+} , 用淀粉溶液作指示剂, 用 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定生成的 I_2 , 消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的体积如下:

(已知: $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$)。

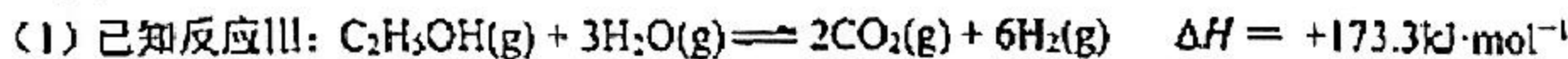
滴定次数	待测溶液的体积 /mL	消耗标准溶液的体积 /mL	
		滴定前刻度	滴定后刻度
1	25.00	1.50	11.00
2	25.00	11.00	21.01
3	25.00	21.01	31.00

(7) 计算样品中钴元素的质量分数为_____% (保留至小数点后两位)。

28. (15 分) 氢能是一种重要的绿色能源, 在实现“碳中和”与“碳达峰”目标中起到重要作用。乙醇与水催化重整制氢发生以下反应:

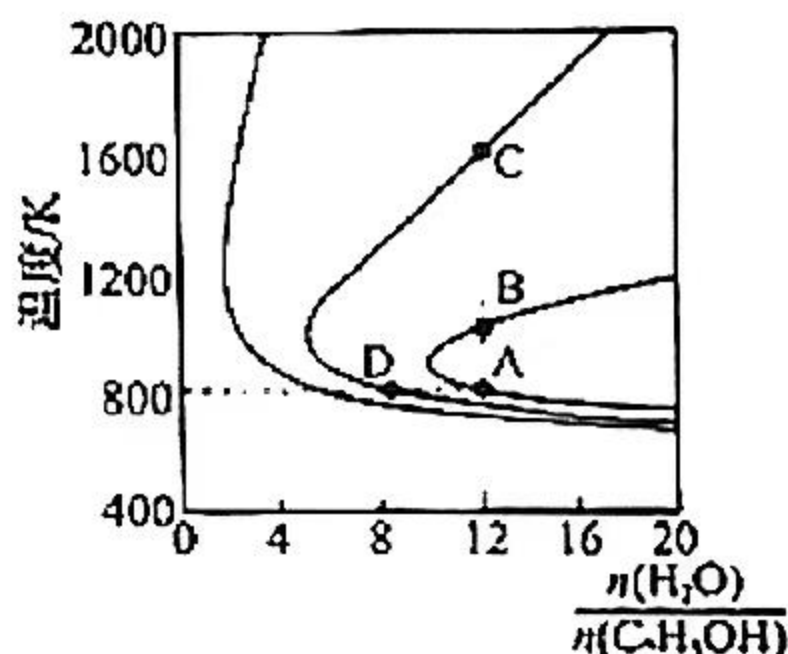


回答下列问题:



$\Delta H_2 =$ _____.

(2) 压强为 100 kPa, H_2 的平衡产率与温度、起始时 $\frac{n(\text{H}_2\text{O})}{n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})}$ 的关系如图所示, 每条曲线表示 H_2 相同的平衡产率.

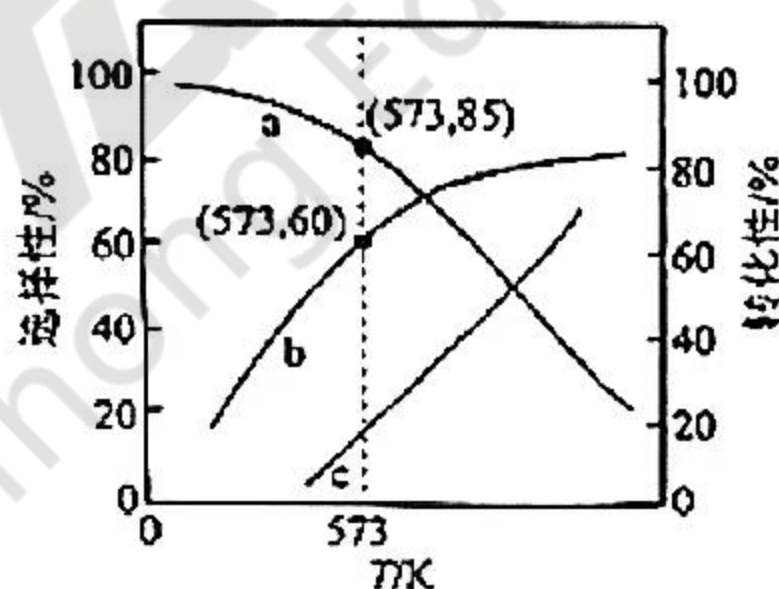


① 反应II的平衡常数: K_A _____ K_D (填“>”、“=”或“<”);

② H_2 的产率: C 点 _____ B 点 (填“>”、“=”或“<”);

③ A、B 两点 H_2 产率相等的原因是 _____.

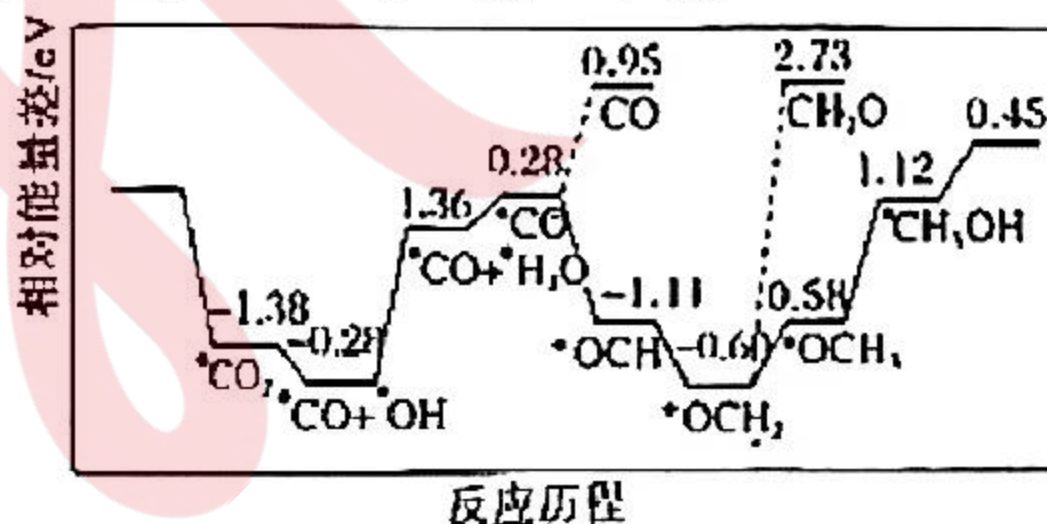
(2) 压强为 100 kPa 下, 1 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$ 和 3 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 发生上述反应, 平衡时 CO_2 和 CO 的选择性、乙醇的转化率随温度的升高曲线如图所示. [已知: CO 的选择性 = $\frac{n_{\text{主}}(\text{CO})}{n_{\text{主}}(\text{CO}) + n_{\text{主}}(\text{CO}_2)} \times 100\%$]



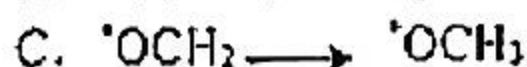
① 表示 CO 选择性的曲线是 _____ (填标号).

② 573 K 时, 反应II的 $K_p =$ _____ (保留到小数点后两位).

(4) 近年来, 我国在实现 CO_2 电催化还原制备甲醇方向取得重要进展, 该反应历程如图所示. $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$



容易得到的副产物有 CO 和 CH_3O , 其中相对较多的副产物为 _____; 上述合成甲醇的反应速率较慢, 要使反应速率加快, 主要降低下列变化中 _____ (填字母) 的能量变化.

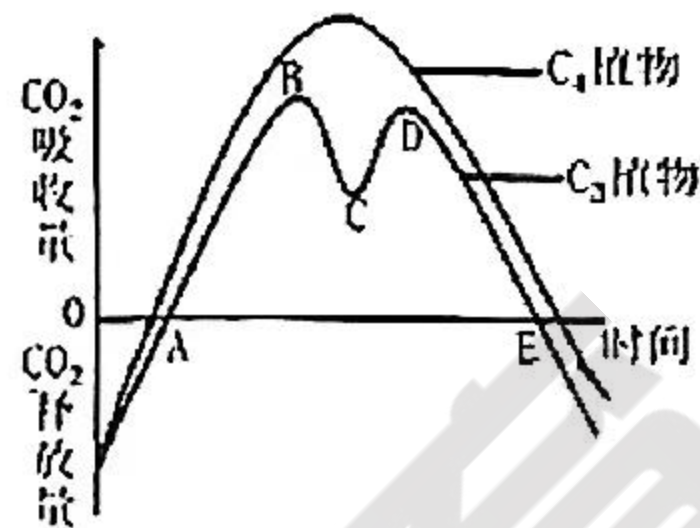


29. (9分) C_3 植物是指 CO_2 固定的最初产物是三碳化合物的植物； C_4 植物是指 CO_2 固定时先形成四碳化合物，然后再形成三碳化合物的植物，实验小组为某干热地带寻找最佳栽种植物，在夏季晴朗的白天对上述两类植物的光合速率进行了测试，结果如下图所示，请回答：

(1) CO_2 是植物光合作用过程中_____阶段的原料；为 C_4 植物提供 $C^{18}O_2$ ，一段时间后植物体内出现含有 ^{18}O 的淀粉，请写出 ^{18}O 转移的路径：

$C^{18}O_2 \rightarrow$ _____ $\rightarrow$ 淀粉。

(2) C_3 植物在 A 点时叶肉细胞中叶绿体固定的 CO_2 来自叶肉细胞的线粒体和_____；与 B 相比，C 时刻 C_3 植物叶肉细胞叶绿体中 C_3 的含量_____（填“增加”、“减少”或“不变”）。



(3) 实验小组针对 C_4 植物没有出现“午休”现象提出两种假设，假设一： C_4 植物的气孔在正午时不会关闭；假设二： C_4 植物的 CO_2 补偿点（由于 CO_2 的限制，光合速率与呼吸速率相等时环境中的 CO_2 浓度）比 C_3 植物的更低，对 CO_2 的利用率更高。在适宜的条件下，实验小组把两种植物密闭在同一个玻璃罩里，给予充足的光照培养，发现 C_4 植物可在较长时间内正常生长， C_3 植物则不能，据此，你支持假设_____；实验小组认为，与 C_3 植物相比， C_4 植物更适合在干热地带生长，原因是_____。

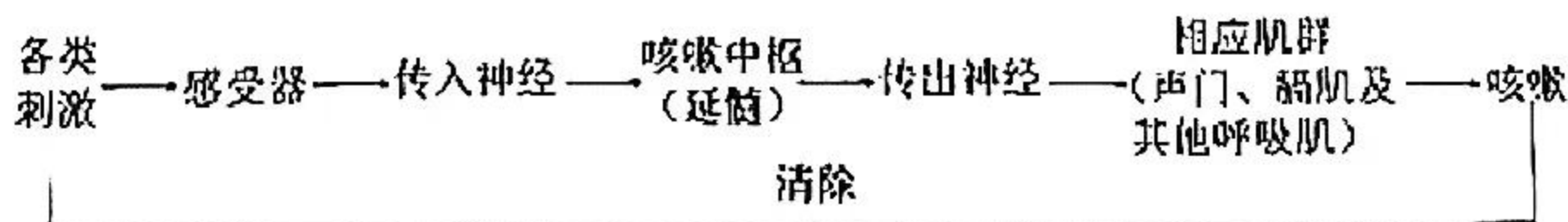
30. (9分) 随着旅游业的发展，生活污水大量排入某湖泊造成水体富营养化，湖泊生态系统遭受严重破坏。为修复该生态系统，在控制排污的同时，研究人员适当增加了湖泊中原有的滤食性鱼（以浮游生物为食）、挺水植物等生物的数量。请回答：

(1) 该湖泊的沿岸浅水区到深水区生长着不同的生物群落，区别不同群落的重要特征是_____；若水体富营养化造成仅存于该湖中的某濒危鱼类灭绝，从生物多样性的角度分析，直接影响的是_____。

(2) 为合理利用资源，人们从该湖泊捕捞鳊鱼等经济鱼类，捕捞后鳊鱼种群的剩余量应保持在 $K/2$ 左右，理由是_____。若大量捕捞鳊鱼，其 K 值将_____（填“增大”、“减少”或“不变”）。

(3) 适当增加原有的滤食性鱼和挺水植物，可有效地修复富营养化的湖泊生态系统，原因是_____（至少答出 3 点）。

31. (9分) 每年秋冬季，校园里咳嗽的同学明显增多。咳嗽反射是清除呼吸道的分泌物或异物的保护性动作，过程如下图所示。请回答：



(1) 各类咳嗽刺激将引起感受器产生兴奋，此时兴奋部位细胞膜内外的电荷分布情况是_____，图中咳嗽中枢的功能是_____。

(2) 成年人能在一定程度上有意识地控制咳嗽，这说明_____。

(3) 研究表明：么咳不停与神经系统释放的神经肽 P 物质 (SP) 和其受体 NK-1R 有关，二者结合会提高咳嗽敏感性。中药“祛风止咳方”对治疗咳嗽有作用，为研究其治病机理及效果，科研人员以小鼠为模型动物进行灌胃（将药液由口直接注入到小鼠胃中）实验，结果如下表：

	空白对照组	咳嗽模型组	西药治疗组 (阿斯美灌胃)	中药治疗组 (祛风止咳方灌胃)
辣椒素滴鼻 (咳嗽刺激)		+	+	+
肺组织中 SP 相对含量	102	302	240	190
肺组织中 NK-1R 相对含量	10324	32094	20581	14874

实验结果表明：_____：除“祛风止咳方”的治病机理外，请你提出一种治疗咳嗽的新思路_____。

32. (12 分) 某种猫的毛色鼠色，橙色分别受一对等位基因 B、b 控制。已知该种猫雌性体细胞内两条 X 染色体中总有一条表达，另一条失活，且在不同体细胞中 X 染色体的表达或失活是随机的。用纯合黑毛雄猫和纯合橙毛雌猫杂交，结果如下表，请回答：

性别	毛色表现型		
	亲代	F ₁	F ₂
雌性	橙色	黑橙相间	橙色:黑橙相间=1:1
雄性	黑色	橙色	橙色:黑色=1:1

(1) 据表分析，B、b 基因位于_____（填“X”或“常”）染色体上，雌猫毛色表现出黑橙相间性状的原因是_____。

(2) 用黑橙相间猫与黑猫杂交，后代黑猫中雄性的概率约为_____。

(3) 研究发现，该种猫的毛色还受到另一对等位基因 A、a 的影响，基因 A 的表达会抑制色素的形成而使猫的毛色呈现白色。对于基因 A、a 在染色体上的位置有两种假设（不考虑 X、Y 的同源区段）：①基因 A、a 位于常染色体上；②基因 A、a 位于 X 染色体上。现提供纯合白毛雌猫和纯合黑、橙、白毛雄猫若干，请设计一代杂交实验以判断 A、a 在染色体上的位置。（要求：写出实验思路、预期结果和结论）

(二) 选考题（共 45 分，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，并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。如多做，则按每科所做的第一题计分。）

33. [物理——选修 3—3] (15 分)

(1) (5 分) 下列说法错误的是_____（填正确答案标号，选对一个得 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. 烟花三月, 鲜花盛开, 香气扑鼻, 人能够闻到花香是因为鲜花释放的有香气的物质分子做布朗运动的结果

B. 夏天车胎容易爆胎是因为随着温度升高, 胎内气体分子间斥力增大的缘故

C. 封装在汽缸中的气体, 汽缸容积不变, 气体温度升高, 单位时间碰撞内壁单位面积的分子数增多

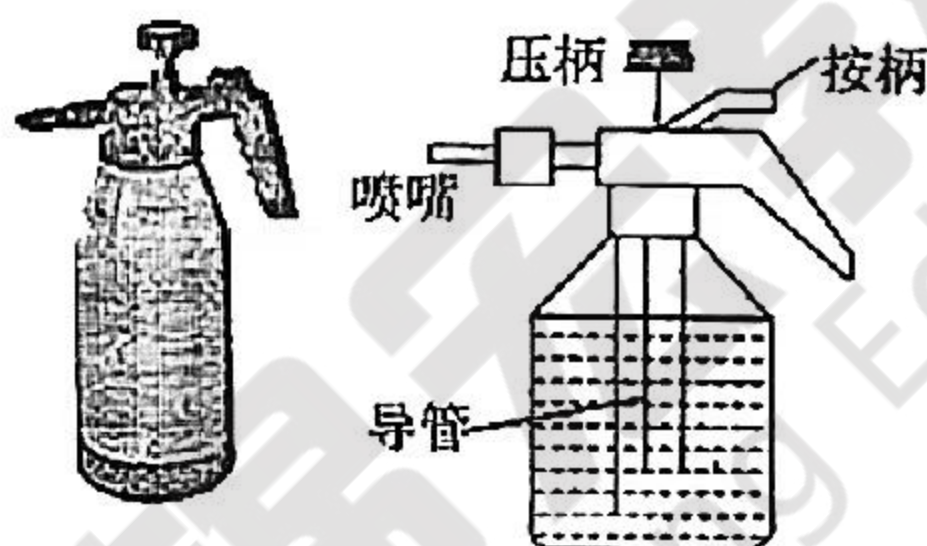
D. 理想气体的压强与单位体积的分子数、温度以及气体的摩尔质量有关

E. 1mol 的理想氢气和 1mol 的理想氧气, 气体温度相同时, 氧气分子的平均速率较小

(2) (10分) 如图所示为某型号家用喷水壶的外形图和原理图, 壶中气筒内壁的横截面积 $S=3.0\times 10^{-4}\text{m}^2$, 活塞的最大行程为 $l=0.16\text{m}$, 正常喷水时壶内气体压强需达到 $p=1.5\times 10^5\text{Pa}$ 以上。壶内装水后, 将压柄连接的活塞压到气筒的最底部, 此时壶内气体体积为 $V_0=1.2\times 10^{-3}\text{m}^3$, 压强为 $p_1=1.0\times 10^5\text{Pa}$, 温度为 27°C , 已知大气压强 $p_0=1.0\times 10^5\text{Pa}$ 。

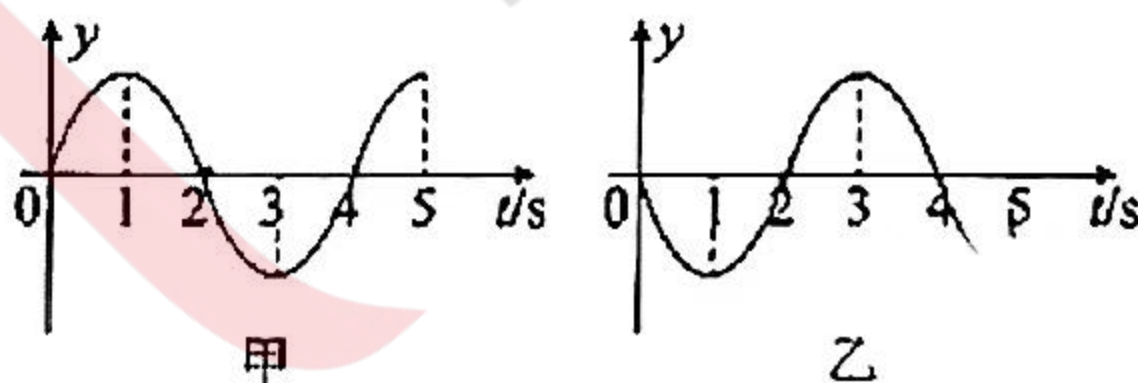
①将喷水壶放到室外, 室外温度为 12°C , 求稳定后壶内气体的压强:

②在①问情况下且温度保持不变, 为了使喷水壶达到工作状态, 至少需要通过压柄充气多少次?



34. [物理——选修3-4] (15分)

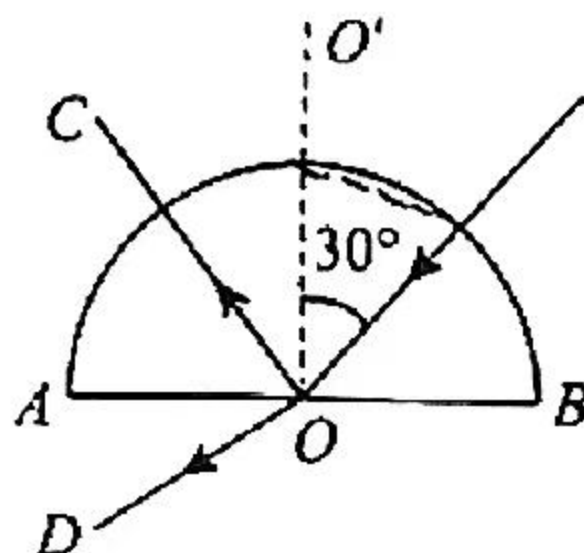
(1) (5分) 如图, 甲、乙分别是一列简谐横波在传播方向上相距 1m 的两个质点 P 、 Q 的振动图像。则这列波的周期是_____s; $t=2\text{s}$ 时, 质点 P 、 Q 的振动方向_____ (选填“相同”或“相反”); 若该波的波长大于 1m , 则波长为_____m。



(2) (10分) 如图所示, 半径为 R 的半圆柱玻璃砖的截面如图所示, O 点为圆心, OO' 与直径 AB 垂直, 一束单色光垂直半圆柱玻璃砖侧面、与 OO' 成 30° 角从真空射入玻璃砖, 在 O 点的反射光线 OC 与折射光线 OD 恰好垂直。已知光在真空中的传播速度为 c , 求:

①玻璃砖对单色光的折射率 n ;

②单色光从射入玻璃砖到反射出玻璃砖所用的时间 t 。



35. [化学——选修三: 物质结构与性质] (15 分)

奥运版复兴号高铁列车上依托 5G 技术打造的超高清直播演播室, 实现了超高清信号的长时间稳定传输, 请回答下列问题:

(1) 5G 芯片主要材质是高纯硅, 基态 Si 原子的电子排布式为_____; 该原子价层电子的运动状态有_____种,

(2) 硅元素能够形成多种化合物, 其中, 沸点: SiO_2 _____ SiCl_4 (填“>”或“<”), 原因是_____.

(3) 复兴号高铁车体材质用到 Fe、Mn、Co 等元素.

① Mn 的一种配合物的化学式为 $[\text{Mn}(\text{CO})_5(\text{CH}_3\text{CN})]$, 其中 Mn 原子的配位数为_____, CH_3CN 中 C 原子的杂化类型为_____.

② Mn、Fe 均为第四周期过渡金属元素, 两元素的部分电离能数据如下表所示:

元素		Mn	Fe
电离能/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	I_1		759
	I_2	1509	1561
	I_3	3248	2957

锰元素位于第四周期第 VIIB 族, 比较两元素的 I_2 、 I_3 , 可知, 气态 Mn^{2+} 再失去 1 个电子比气态 Fe^{2+} 再失去 1 个电子难, 原因是_____.

(4) 时速 600km 的磁浮列车需用到超导材料. 超导材料 TiN 具有 NaCl 型结构 (如图 1), 晶胞参数 (晶胞边长) 为 a nm, 其中阴离子 (N^{3-}) 采用面心立方最密堆积方式, 该氮化钛的密度_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (列出计算式即可).

(5) 一种铁氮化合物具有高磁导率, 其结构如图 2 所示.

① 该结构中单纯分析铁的堆积, 其堆积方式为_____.

② 该铁氮化合物的化学式为_____.

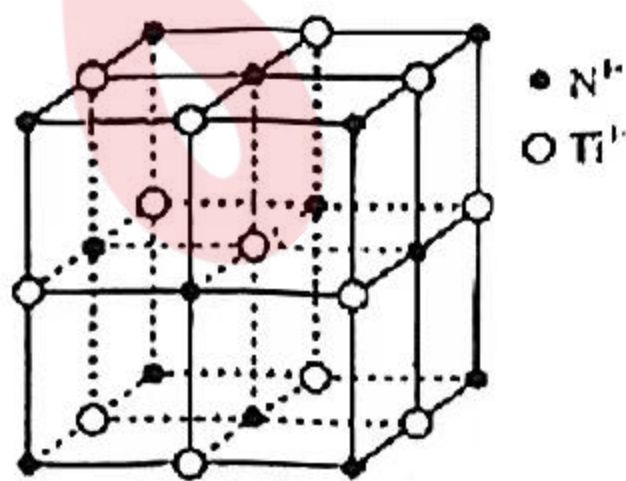


图 1

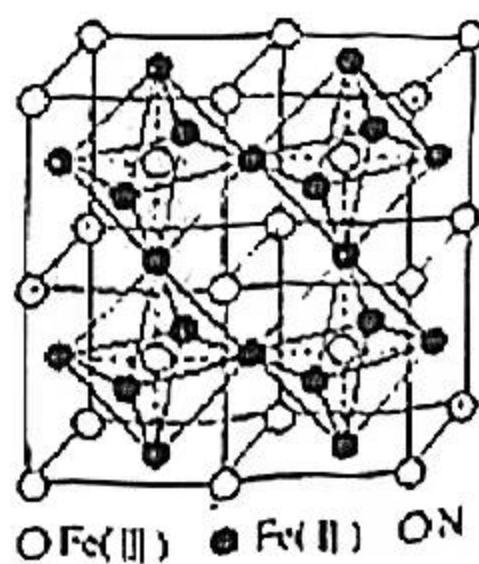
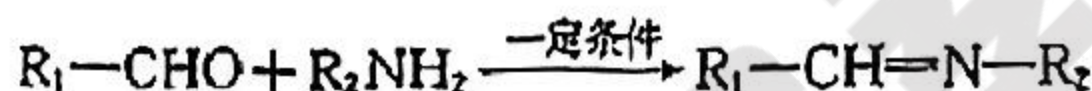
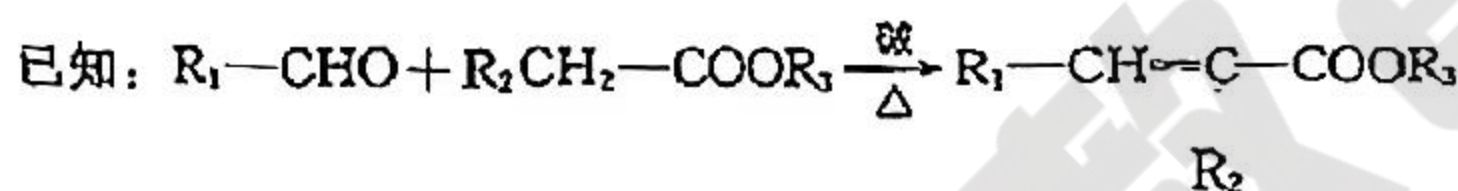
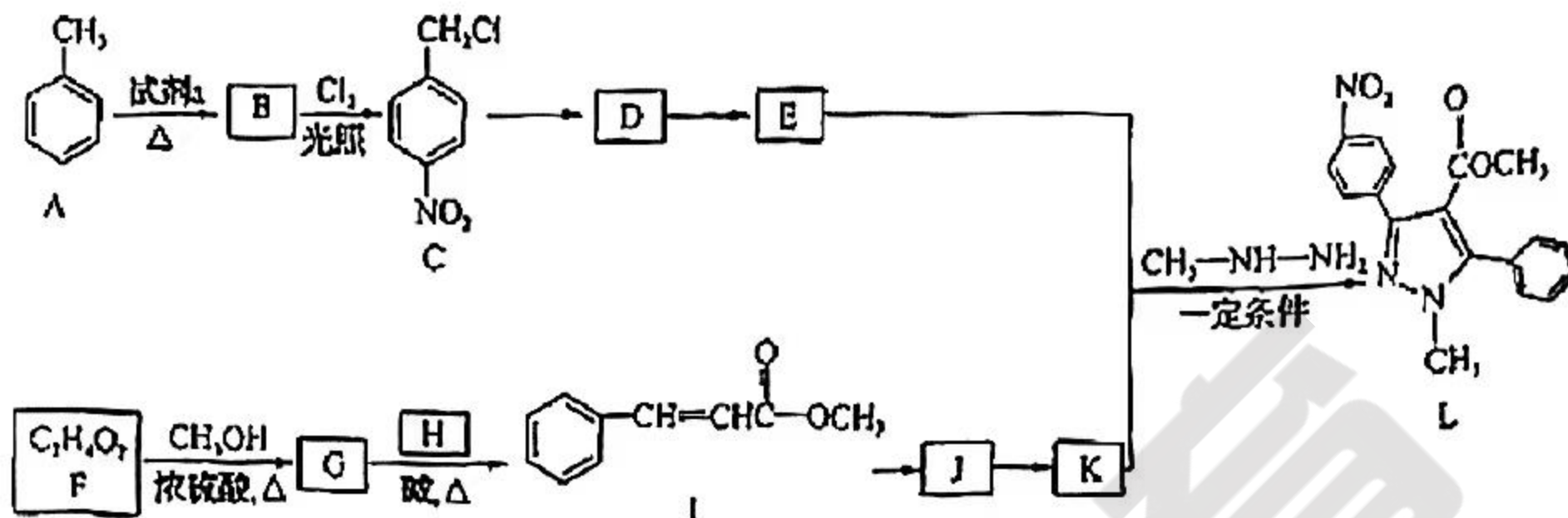


图 2

36. [化学——选修五: 有机化学基础] (15 分)

吡唑类化合物是重要医药中间体, 如图是吡唑类物质 L 的一种合成路线:



完成下列填空:

- 生成 G 的反应类型是: _____ 反应。
- I 一定条件下可以发生加聚反应得到高聚物, 该高聚物结构简式为: _____
- A→B 反应方程式为: _____,
- 一定条件下, F 与 I 均能与 _____ 发生反应 (选填选项)。
A. Na B. NaOH C. O₂ D. 溴水
- 写出符合下列条件的 I 的两种同分异构体 (不同类物质) 的结构简式: _____, _____。

①含苯环: ②只有一种含氧官能团:

③有 3 种化学环境不同的氢原子

- (6) K 的分子式是 C₁₀H₈O₂, J→K 反应条件是 _____。

- (7) 以 $\text{CH}_3-\overset{\text{Br}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{Br}$ 和乙酸为原料, 利用题中信息及所学知识, 选用必要的无机试剂, 合成 , 写出合成路线 _____。

剂, 合成 , 写出合成路线 _____。

(合成路线的表示方式为: 甲 $\xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}}$ 乙 $\cdots \xrightarrow[\text{反应条件}]{\text{反应试剂}}$ 目标产物)

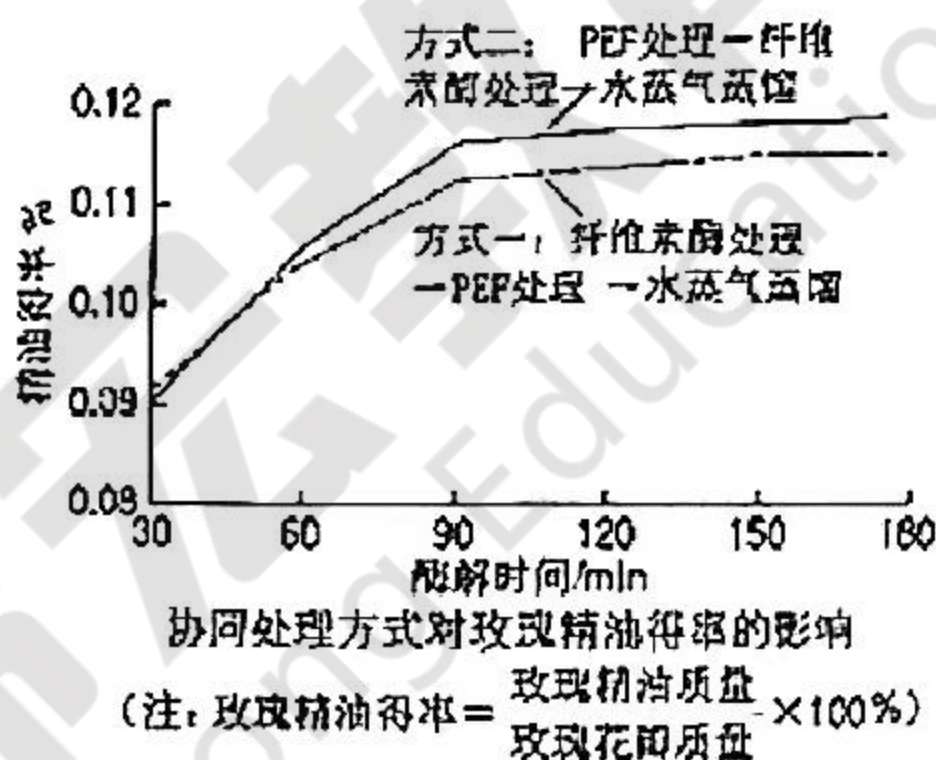
37.[生物——选修1：生物技术实践] (15分)

近年来我市大力推进乡村振兴战略，部分乡镇建设了“玫瑰花海”，除开展农业观光旅游外，还用以生产玫瑰花茶和玫瑰精油。为提高玫瑰精油的提取效率，科研人员进行了高压脉冲电场（简称PEF，利用电穿孔破坏相关结构使花瓣细胞分散均匀）协同酶解法提取玫瑰精油的研究，结果如图。请回答：

(1) 该研究中使用的纤维素酶包括C1酶和_____；可通过_____法筛选纤维素分解菌进行发酵生产纤维素酶；使用前需对纤维素酶的活性进行测定，其活性可用单位时间内、单位体积中_____来表示。

(2) 可用水蒸气蒸馏法提取玫瑰精油，理由是_____；分析比较图中的酶解时间和协同处理方式，在生产实践中应选择_____；与先酶解处理相比，后酶解处理的精油得率最大值提高，原因可能是_____。

(3) 在以玫瑰花瓣为原料提取玫瑰精油的生产过程中，会产生大量的玫瑰废渣液（富含医用的黄酮和可用作食品添加剂的色素），直接排放会造成环境污染和资源浪费，可采取_____（至少答出2点）的措施防治污染并使资源充分利用。



38.[生物——选修3：现代生物科技专题] (15分)

甜叶菊中的甜叶菊苷具有高甜度低热能的特点，是一种新型甜味剂。甜叶菊的种子少、发芽率低，种子繁殖遗传性状不稳定，易患叶斑病。研究人员利用植物组织培养技术提高甜叶菊的繁殖效率，请回答：

(1) 植物组织培养所用外植体是指用于植物组织培养的材料，如_____等，选用外植体组织培养的核心步骤包括_____两步。

(2) 为减少患叶斑病，培育甜叶菊常使用甜叶菊芽尖细胞，原因是_____。组织培养过程中诱导外植体形成愈伤组织时，培养基中的生长素/细胞分裂素_____（填“高”、“低”或“适中”），将生长良好的愈伤组织转接到特定的培养基上先诱导生_____。组织培养中往往需要向培养基添加植物生长调节剂，在用量上要考虑组织中_____的含量，才能有效地操作组织培养中的“激素杠杆”。

(3) 试管苗非常幼嫩，一般要经过炼苗，炼苗的目的是_____，植物组织培养技术是一种无性繁殖技术，除了能快速繁殖外，该技术的优点还有_____等（至少答出2点）。