

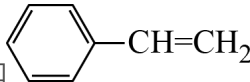
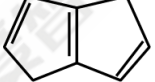
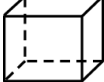
## 选择题

1. 下列说法正确的是 ( )

- A. “火树银花”中的焰火实质上是金属元素的焰色反应
- B. 合成纤维、淀粉、蛋白质和地沟油都是高分子化合物
- C. 去皮苹果放在空气久置变黄与纸张变黄原理相似
- D. 煤经过气化、液化和干馏等物理变化过程，可以转化为清洁能源

2. 阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ ，下列说法正确的是 ( )

- A. 1 mol 乙烯分子中含有的共价键数为  $4N_A$
- B. 标准状况下，4.6 g  $\text{NO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  的混合气体中原子数为  $0.3N_A$
- C.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的硫酸溶液中含  $\text{H}^+$  的数量为  $0.2N_A$
- D. 氢氧燃料电池中消耗 11.2 L 氢气时转移电子数为  $N_A$

3. 已知  (x)、 (y)、 (z) 互为同分异构体，下列说法不正确的是 ( )

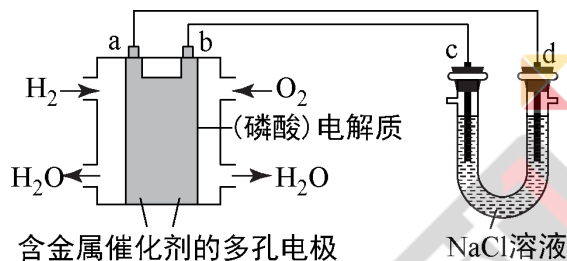
- A. z 的二氯代物只有三种
- B. x、y、z 中只有 x 的所有原子可能处于同一平面
- C. x、y 可使溴的四氯化碳溶液因发生加成反应而褪色
- D. x 的同分异构体只有 y 和 z 两种

4. 下列实验的现象与对应结论均正确的是 ( )

选项	操作	现象	结论
A	向某溶液中加入 $\text{CCl}_4$ ，振荡后静置	液体分层，下层呈紫红色	该溶液中存在 $\text{I}^-$
B	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中滴加过量氨水	生成白色胶状物质	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶于氨水
C	$\text{FeSO}_4$ 溶液中滴入酸性高锰酸钾溶液	紫色褪色	$\text{Fe}^{2+}$ 有还原性
D	$\text{SO}_2$ 通入溴水中	溶液褪色	$\text{SO}_2$ 有漂白性

- A. A                      B. B                      C. C                      D. D

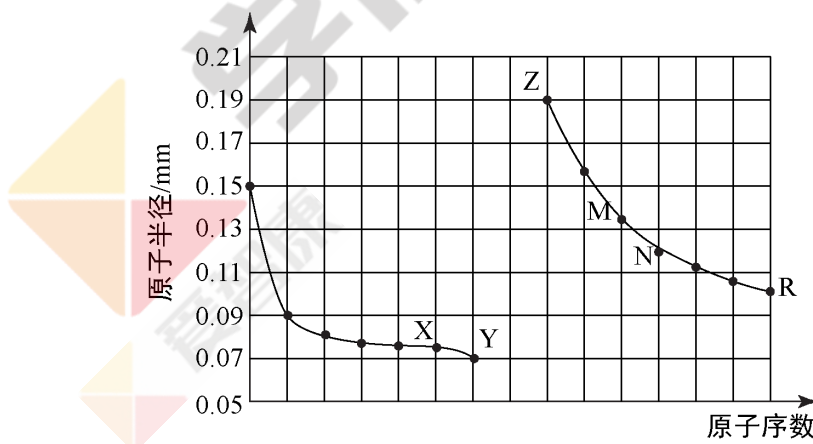
5. 如图所示装置进行实验，下列有关说法正确的是 ( )



学而思 1对1

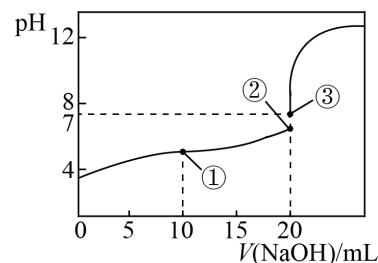
- A. 电子流向为：电极 a → 电极 d → 电极 c → 电极 b
- B. 电极 b 发生的电极反应为  $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$
- C. 在电极 a 参与反应的气体体积在相同状况下与在电极 c 产生的气体体积为 1 : 1
- D. 为了防止大气污染，应在 d 端的 U 形管出口连接导管通入到 NaOH 溶液中

6. 如图是部分短周期元素原子半径与原子序数的关系图，下列说法正确的是 ( )



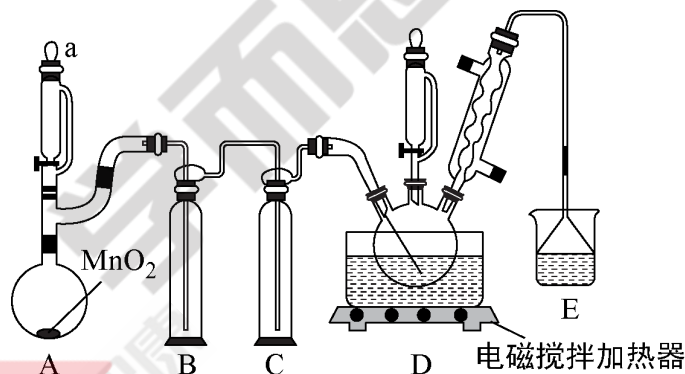
- A. M 的最高价氧化物对应水化物能分别与 Z、R 的最高价氧化物对应水化物反应
- B. Y 的单质能从含 R 简单离子的水溶液中将 R 单质置换出来
- C. X、N 两种元素组成的化合物熔点很低
- D. 简单离子的半径：Z < X < Y

7. 常温下，用  $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaOH 溶液滴定  $20.00 \text{ mL}$   $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液所得滴定曲线如图。下列说法不正确的是 ( )



- A. 在曲线上任一点均存在：  $c(\text{Na}^+) - c(\text{OH}^-) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) - c(\text{H}^+)$
- B. 点 ① 所示溶液中：  $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + 2c(\text{OH}^-) = c(\text{CH}_3\text{COOH}) + 2c(\text{H}^+)$
- C. 点 ② 所示溶液中：  $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
- D. 点 ③ 所示溶液中：  $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{H}^+)$

8. 科学家利用石墨烯和具有粘弹性的聚硅树脂（俗称橡皮泥）制备出一种具有极高灵敏度的电学传感材料，能够检测轻微的变形和冲击，其灵敏程度甚至能探测到蜘蛛的运动。该材料可用于制作检测人体脉搏、血压的传感器等。实验室模拟工业合成方法，制备聚硅树脂的中间体氯甲基三乙氧基硅烷  $\text{ClCH}_2\text{Si}(\text{OEt})_3$ 。量取 20 mL 甲基三氯硅烷 ( $\text{CH}_3\text{SiCl}_3$ ) 注入三口烧瓶中，开启电磁搅拌加热器升温至  $66^\circ\text{C}$ ，从 a 中加入浓盐酸，加热 A 一段时间，待温度升至  $110^\circ\text{C}$ ，停止加热，在三口烧瓶中加入 30 mL 无水乙醇 ( $\text{EtOH}$ )，迅速反应生成氯甲基三乙氧基硅烷  $\text{ClCH}_2\text{Si}(\text{OEt})_3$ ，待温度降至室温后，将三口烧瓶中液体转移到蒸馏烧瓶中蒸馏，收集得到  $174.5^\circ\text{C}$  馏分 12 mL。

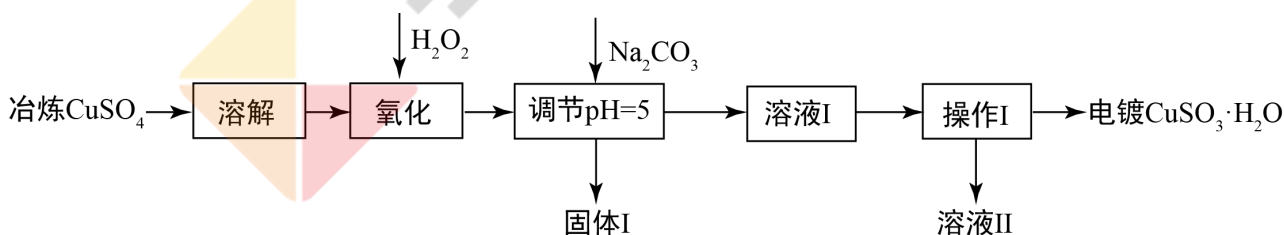


物质	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{SiCl}_3$	$\text{ClCH}_2\text{SiCl}_3$	$\text{ClCH}_2\text{Si}(\text{OEt})_3$
相对分子质量	46	149.5	184	212.5
熔点 $^\circ\text{C}$	-114.1	-77.8	—	—
沸点 $^\circ\text{C}$	78.3	66.4	116.5	174
密度 $/\text{g} \cdot \text{mL}$	0.79	1.30	1.47	1.02

已知：甲基三氯硅烷为无色液体，具有刺鼻恶臭，易潮解；氯甲基三乙氧基硅烷易水解，能与碱金属氢氧化物生成碱金属硅醇盐。

- 连接好装置后，检验装置气密性的操作是：\_\_\_\_\_。
- A 装置中发生反应的离子方程式是：\_\_\_\_\_；装置 C 的作用是：\_\_\_\_\_；E 中所装液体是：\_\_\_\_\_。
- 装置 D 中发生反应的化学方程式为：①  $\text{CH}_3\text{SiCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{ClCH}_2\text{SiCl}_3 + \text{HCl}$  ② \_\_\_\_\_；球形冷凝管的作用是：\_\_\_\_\_。
- 有同学发现该装置有一处不足可能会导致实验失败，应该\_\_\_\_\_。
- 该方法制备氯甲基三乙氧基硅烷的产率是：\_\_\_\_\_（保留两位有效数字）。

9. 利用工业冶炼硫酸铜（含有  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{AsO}_2^-$ 、 $\text{Ca}^{2+}$  等杂质）提纯制备电镀硫酸铜的生产流程如下：



已知：①  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  开始沉淀的 pH 分别 2.7、5.4，完全沉淀的 pH 分别为 3.7、6.4

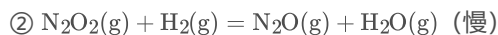
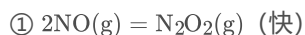
②  $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 2 \times 10^{-20}$



- (1) 溶解操作中需要配制含铜  $32 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  的硫酸铜溶液 1.0 L，需要称量冶炼级硫酸铜的质量至少为 \_\_\_\_\_ g。
- (2) 测定溶解液中的  $\text{Fe}^{2+}$  的浓度，可用  $\text{KMnO}_4$  标准溶液滴定，取用  $\text{KMnO}_4$  溶液应使用 \_\_\_\_\_ ( “酸式” 或 “碱式” ) 滴定管，其中反应离子方程式为： \_\_\_\_\_ ，若要检验调节 pH 后溶液中的  $\text{Fe}^{3+}$  已除尽的方法是 \_\_\_\_\_ 。
- (3) 氧化后需要将溶液进行稀释及调节溶液的  $\text{pH} = 5$ ，则稀释后的溶液中铜离子浓度最大不能超过 \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。
- (4) 固体 I 的主要成分除  $\text{FeAsO}_4$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$  外还有 \_\_\_\_\_ ，由溶液 I 获得  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，需要经过 \_\_\_\_\_ 、 \_\_\_\_\_ 、过滤、洗涤、干燥操作。
- (5) 利用以上电镀级硫酸铜作为电解质溶液，电解粗铜 (含锌、银、铂杂质) 制备纯铜，写出阳极发生的电极反应式： \_\_\_\_\_ 。

10. 近年来雾霾天气经常肆虐北京、天津、河北等地区，其中汽车尾气和燃煤是造成空气污染的原因之一。因此研究氮氧化物的反应机理，对消除和防治环境污染有重要意义。

(1) 对于  $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -665 \text{ kJ/mol}$  的反应分三步完成：



③ \_\_\_\_\_ (快)，请完成第③步的化学方程式。因此决定此总反应速率的是第 \_\_\_\_\_ 步的反应。(填序号)

(2) 已知： $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = +41 \text{ kJ/mol}$  汽车尾气的净化原理主要是用催化剂把 NO 与 CO 反应转化为两种对大气无污染的气体，试写出该反应的热化学方程式： \_\_\_\_\_ 。

该反应在一定条件下达到平衡后，为了能加快反应速率并让反应向正方向移动，可采取的措施有 \_\_\_\_\_ 。

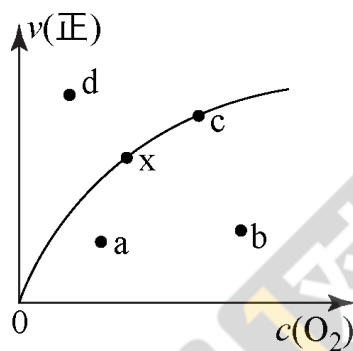
A. 适当升高温度 B. 适当降低温度 C. 压缩体积增大压强 D. 使用正催化剂

该反应采取上述措施重新达到平衡后  $K$  值将 \_\_\_\_\_ (填 “增大”、“减小” 和 “不变”)。

(3) 升高温度能让绝大多数的化学反应加快反应速率，但是研究发现  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$  存在一些特殊现象。现有某化学小组通过实验测得不同温度下该反应速率常数  $k$  (代表反应速率的一个常数) 的数值如下表：

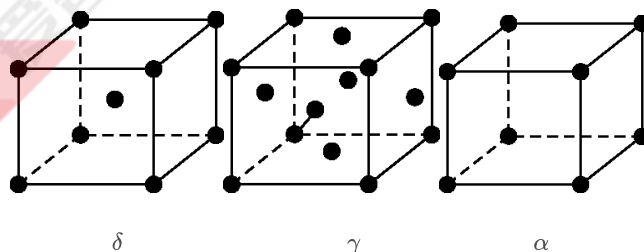
$T/\text{K}$	$k$	$T/\text{K}$	$k$	$T/\text{K}$	$k$
143	$1.48 \times 10^5$	273	$1.04 \times 10^4$	514	$3.00 \times 10^3$
195	$2.58 \times 10^4$	333	$5.50 \times 10^3$	613	$2.80 \times 10^3$
254	$1.30 \times 10^4$	414	$4.00 \times 10^3$	663	$2.50 \times 10^3$

由实验数据测到  $v_{\text{正}} \sim c(\text{O}_2)$  的关系如图所示，当 x 点升高到某一温度时，反应重新达到平衡，则变为相应的点为 \_\_\_\_\_ 点 (填字母)，并解析原因：① \_\_\_\_\_ ，② \_\_\_\_\_ 。



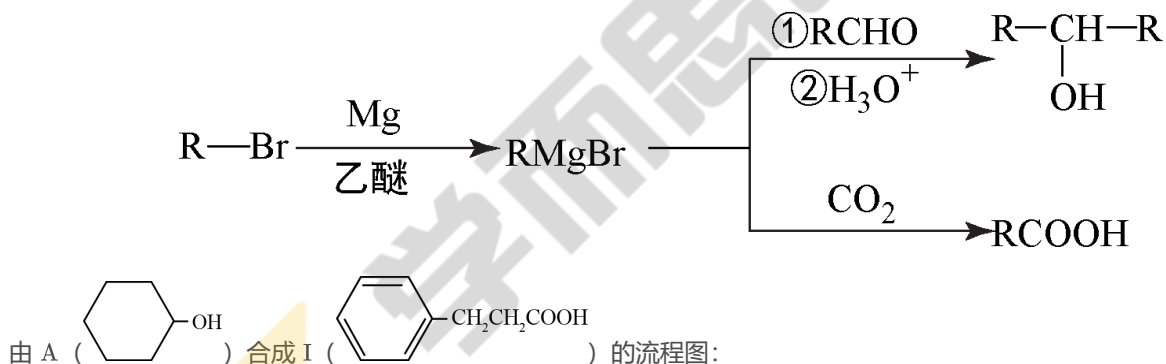
11. 请回答下列问题：

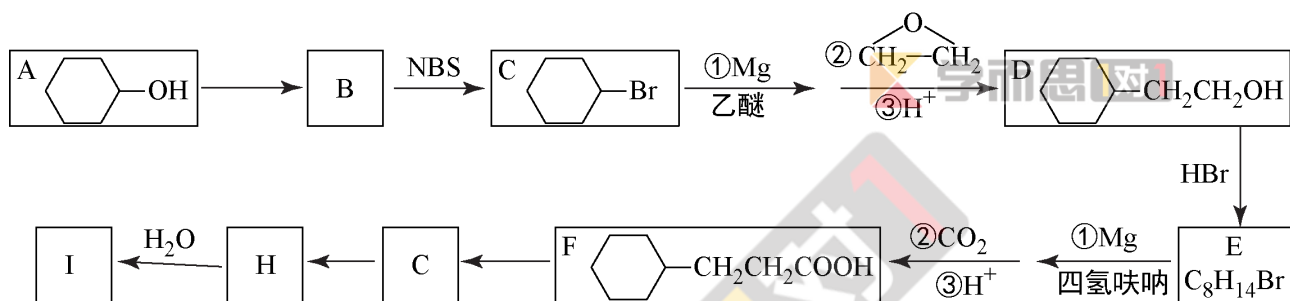
- (1) 过渡金属元素铁能形成多种配合物，如： $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 、 $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}$ 等。 $\text{Fe}^{3+}$ 的核外电子排布式为 \_\_\_\_\_，从原子结构的角度解释  $\text{Fe}^{3+}$  比  $\text{Fe}^{2+}$  稳定的理由是 \_\_\_\_\_。
- (2) N 的基态原子中能量最高的电子，其电子云在空间有 \_\_\_\_\_ 个方向，原子轨道呈 \_\_\_\_\_ 形。
- (3)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  阴离子的立体构型是 \_\_\_\_\_， $\text{NH}_4^+$  中心原子的杂化类型是 \_\_\_\_\_。
- (4) Fe 有  $\delta$ 、 $\gamma$ 、 $\alpha$  三种同素异形体，其晶胞结构如下图所示：



- ①  $\delta$ 、 $\alpha$  两种晶体晶胞中铁原子的配位数之比为 \_\_\_\_\_。
- ② 1 个  $\gamma$  晶体晶胞中所含有的铁原子数为 \_\_\_\_\_。
- ③ 若 Fe 原子半径为  $r$  pm， $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值，则  $\delta$ -Fe 单质的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{g}/\text{cm}^3$  (列出算式即可)。

12. 格林尼亚试剂简称“格氏试剂”，是有机卤化物与金属镁在无水乙醚或四氢呋喃 (THF) 中反应制得，在有机合成中用途广泛。反应原理如下：





(1) 物质 A 的名称为 \_\_\_\_\_；由 A 生成 B 的反应类型是 \_\_\_\_\_。

(2) 写出由 A 制备 的化学方程式 \_\_\_\_\_。

(3) 四氢呋喃是一种优良的溶剂，可由呋喃 () 加氢得到，则四氢呋喃的结构简式为 \_\_\_\_\_。

(4) 写出由 G 生成 H 的化学方程式 \_\_\_\_\_。

(5) 写出符合下列要求的 I 的同分异构体的结构简式 \_\_\_\_\_。(写出一种即可，同一碳上不能连接 2 个羟基)

①芳香族化合物    ②二元醇    ③分子中有 5 种化学环境的 H

(6) 参照上述信息，以 A 和 A 制得的环己酮 () 为原料合成 \_\_\_\_\_。