

贵州省高三年级入学考试 化学试卷

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 可能用到的相对原子质量: C 12 N 14 O 16 Ca 40 Ti 48

一、选择题(本题包括 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 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. 科教兴国, “可上九天揽月, 可下五洋捉鳖”。下列说法正确的是
A. “嫦娥五号”配置的神化镓太阳能电池将化学能直接转化为电能
B. 中国空间站使用的碳纤维, 是一种有机材料
C. “北斗三号”导航卫星搭载计时铷原子钟, 铷是第 I A 族元素
D. “深海一号”平台成功实现从深海中开采石油等, 石油是纯净物

2. 尿素可以作氮肥, 也可以应用于医疗, 利用光气($\text{Cl}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$)发生氨解反应可制备尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$, 其反应原理为 $\text{COCl}_2 + 4\text{NH}_3 \longrightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ 。下列有关说法正确的是

A. NH_3 分子的 VSEPR 模型: 

B. NH_4Cl 的电子式: $[\text{H}:\overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{N}}}: \text{H}]^+ \text{Cl}^-$

C. COCl_2 为平面形分子, 中心 C 原子采用 sp^2 杂化

D. 参加反应的物质的所有原子的最外层都满足 8 电子稳定结构

3. 下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是

A. 室温下, $\text{pH}=1$ 的溶液中: K^+ 、 Fe^{2+} 、 MnO_4^- 、 I^-

B. 加入铝粉生成 H_2 的溶液: Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 NH_4^+

C. 能使紫色石蕊试液变蓝的溶液中: Ag^+ 、 Fe^{3+} 、 Br^- 、 SO_4^{2-}

D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 溶液中: NH_4^+ 、 NO_3^- 、 Na^+ 、 SO_4^{2-}

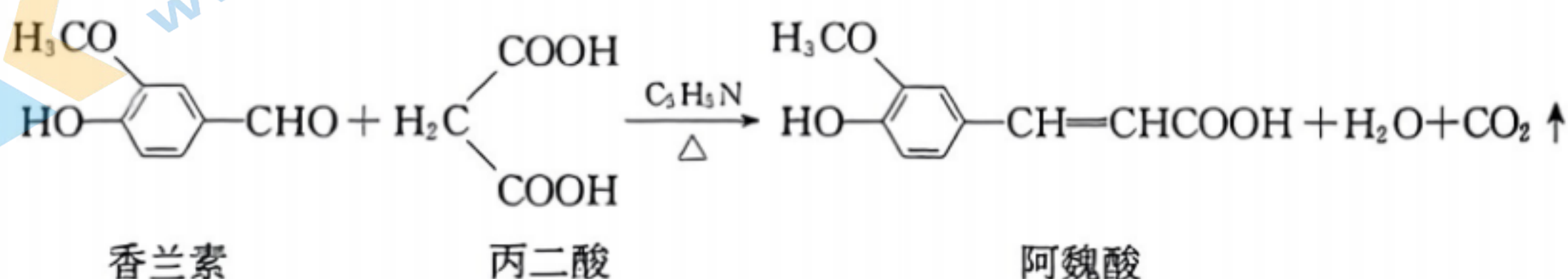
4. 金属及其化合物在生产生活中应用广泛。下列说法不正确的是

- A. 侯氏制碱法的原理是将 NH_3 通入含有 CO_2 的饱和食盐水中制得 NaHCO_3
- B. 铜盐能杀死某些细菌,因此游泳馆常用硫酸铜作池水消毒剂
- C. 钢铁设施采用牺牲阳极法时,表面连接的金属一定比铁活泼
- D. 金属锂常用于制造轻合金,主要原因是锂的密度小

5. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的还原性较强,在溶液中易被 Cl_2 氧化成 SO_4^{2-} ,常用作脱氯剂,主要用于治疗氰化物中毒。工业上可利用反应 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{Na}_2\text{S} + 4\text{SO}_2 \rightleftharpoons 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{CO}_2$ 制取 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 。 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是

- A. 4.4 g CO_2 中含有 σ 键数目为 $0.4N_A$
- B. 100 mL $18.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 与足量铜加热反应,产生 SO_2 的分子数为 $0.9N_A$
- C. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2S 溶液中: $N(\text{S}^{2-}) + N(\text{HS}^-) + N(\text{H}_2\text{S}) = 0.1N_A$
- D. 在该反应中,每生成 1 mol $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$,转移 $\frac{8}{3}N_A$ 个电子


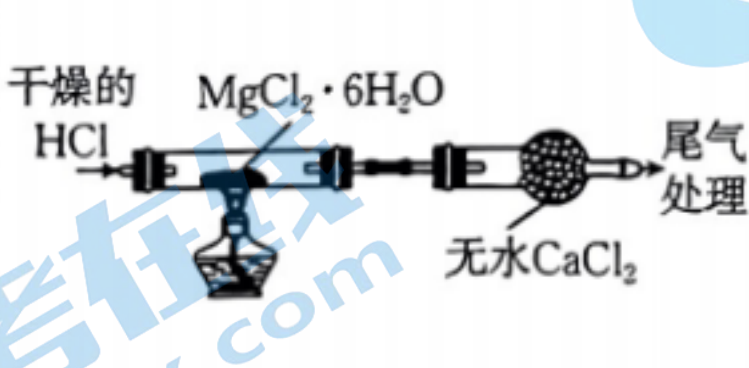
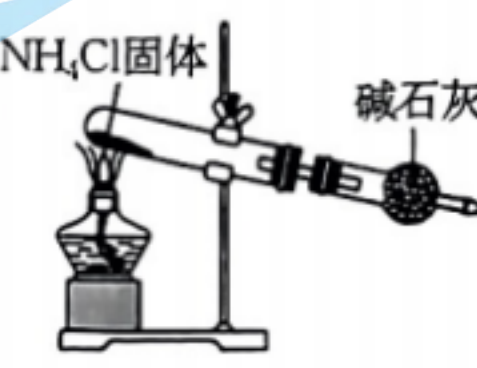
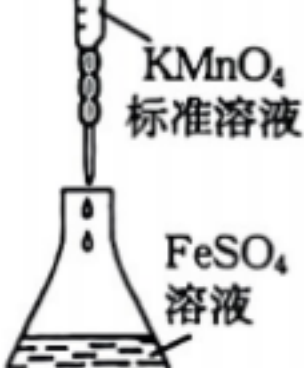
6. 阿魏酸具有美白和抗氧化的功效,具有广泛的用途。一种合成阿魏酸的路线如下:



下列说法正确的是

- A. 阿魏酸不存在顺反异构
- B. 相同物质的量的香兰素和阿魏酸,在一定条件下消耗 H_2 的物质的量之比为 3:4
- C. 可用酸性 KMnO_4 溶液鉴别香兰素和阿魏酸
- D. 香兰素、丙二酸、阿魏酸均可与 Na_2CO_3 、 NaOH 溶液反应

7. 用下列实验装置进行相应实验,装置正确且能达到相应实验目的的是

A	B	C	D
			
制备并收集乙酸乙酯	制备无水 MgCl_2	加热 NH_4Cl 固体制备氨气	测定 Fe^{2+} 的浓度

8. 某种荧光粉的主要成分为 $3\text{Z}_3(\text{YW}_4)_2 \cdot \text{ZX}_2$ 。已知:W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的前 20 号元素,其原子序数满足: $3X + W = Y + Z$ 。其中,W 元素原子的价层电子排布是 ns^nnp^{2n} ,X 无正化合价,Y 的单质有多种同素异形体,其中一种着火点较低,容易自燃。下列说法正确的是

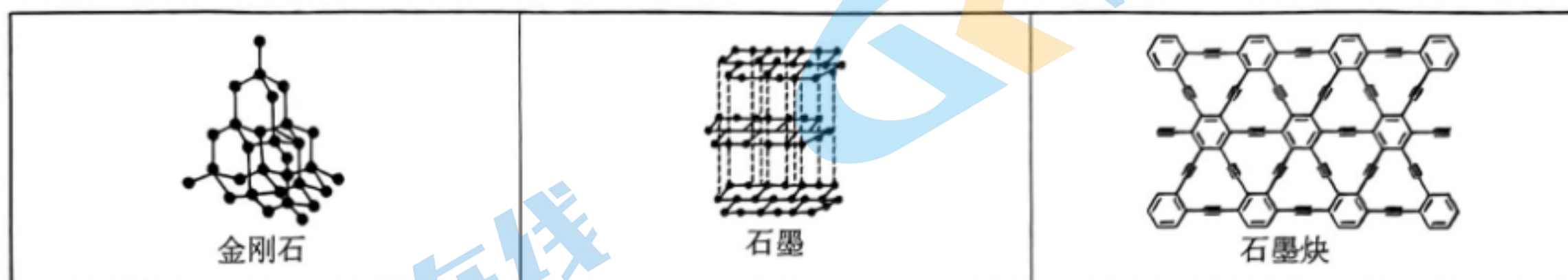
A. 原子半径: $Y > X > W$

B. 最简单气态氢化物的稳定性: $W > X$

C. Y 的最高价氧化物对应的水化物为强酸

D. X 和 Z 的单质都能与水反应生成气体

9. 中国科学家首次成功制得大面积单晶石墨炔, 石墨炔是继富勒烯、石墨烯之后又一种新的全碳纳米结构材料, 具有较好的化学稳定性和半导体性质, 是碳材料科学的一大进步。下列说法不正确的是



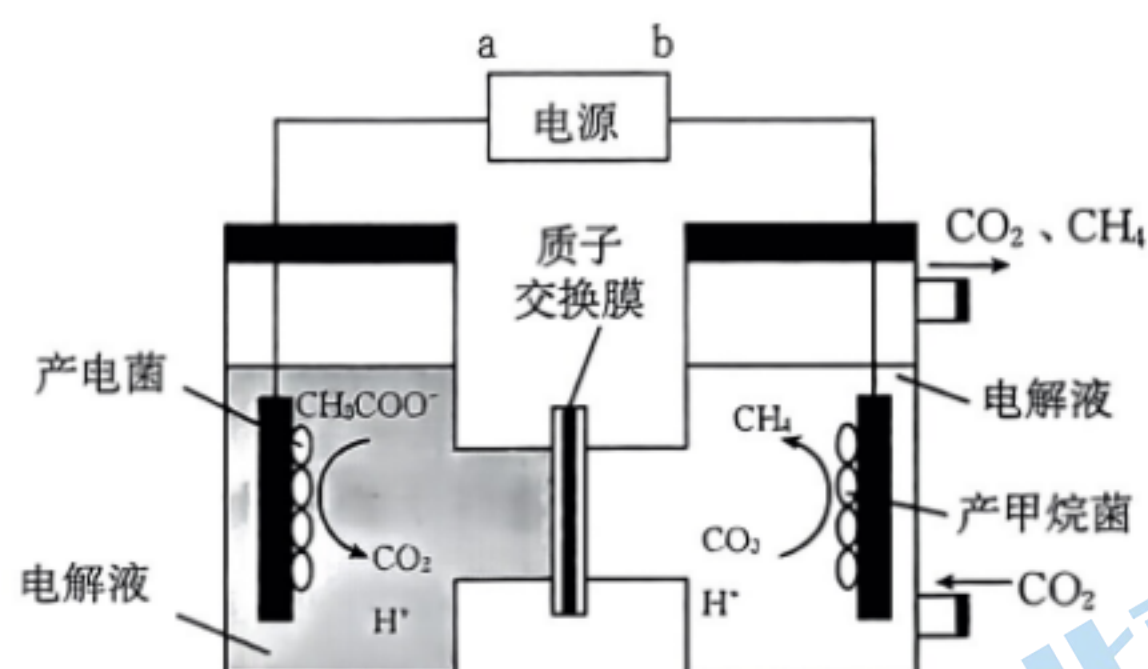
A. 三种物质互为同素异形体

B. 加热熔融石墨晶体既破坏共价键, 又破坏分子间作用力

C. 三种物质中的碳原子都是 sp^3 杂化

D. 石墨、石墨炔均能导电

10. 微生物电化学产甲烷法能将电化学法和生物还原法有机结合, 装置如图所示(左侧 CH_3COO^- 转化为 CO_2 和 H^+ , 右侧 CO_2 和 H^+ 转化为 CH_4)。下列有关说法正确的是



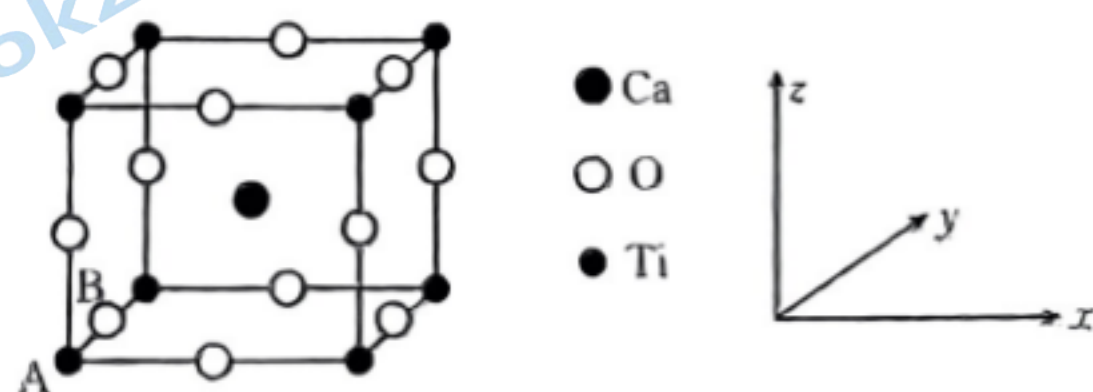
A. H^+ 通过质子交换膜移向左侧

B. 若用铅酸蓄电池作为电源, b 极应连接铅酸蓄电池的 Pb 电极

C. 与 b 相连电极的反应为 $CO_2 - 8e^- + 8H^+ = CH_4 + 2H_2O$

D. 外电路中每通过 $1 \text{ mol } e^-$, 与 a 相连的电极将产生 $5.6 \text{ L } CO_2$

11. 钛酸钙是一种具有优异介电特性、温度特性、机械特性以及光学特性的基础无机介电材料, 钛酸钙晶胞结构如图所示。已知 A 的原子坐标为 $(0, 0, 0)$, Ca 的原子坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$, 钛酸钙晶胞的棱长为 $a \text{ pm}$ 。下列说法不正确的是



A. 阳离子的半径: $Ca^{2+} > Ti^{4+}$

B. 钛酸钙晶体中与 Ca^{2+} 距离最近的 Ti^{4+} 有 8 个

C. B 的原子坐标为 $(0, \frac{1}{2}, 0)$

D. 钛酸钙晶体密度 $\rho = \frac{1.36 \times 10^{23}}{N_A \times a^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

12. 下列实验操作能达到实验目的的是

选项	实验目的	实验操作
A	测定硫酸铜晶体中结晶水的含量	加热盛有硫酸铜晶体的坩埚,待固体全部呈白色后立即称重
B	节约试剂	实验结束后,将剩余 NaCl 溶液放回原试剂瓶
C	探究铜配离子的转化	向蓝色硫酸铜溶液中滴加氨水,先生成蓝色沉淀,继续滴加氨水,沉淀溶解,得到深蓝色溶液,再加入乙醇,析出深蓝色晶体
D	验证草酸为二元弱酸	用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 标准溶液滴定 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 草酸溶液,使用酚酞作指示剂,到达滴定终点消耗 NaOH 的体积为 20 mL

13. 室温下,通过下列实验探究草酸以及草酸盐的性质。

实验	实验操作和现象
1	用 pH 试纸测定 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaHC_2O_4 溶液的 pH,测得 pH 约为 5
2	向 $0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中加入等体积 $0.0200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CaCl_2 溶液,产生沉淀
3	隔绝空气时加热草酸晶体,将产生的气体通入澄清石灰水中,石灰水变浑浊
4	向 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中滴加稀盐酸至溶液 pH=7

已知: $25 \text{ }^\circ\text{C}$ 时, $K_{\text{sp}}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2.5 \times 10^{-9}$ 。

下列说法正确的是

A. 实验 1 中存在: $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + 2c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-)$

B. 实验 2 上层清液中 $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = 5 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. 结合实验 3 的现象分析,确定气体的成分仅为 CO_2

D. 实验 4 中存在: $c(\text{Na}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-})$

14. CO_2 催化加氢可合成二甲醚(CH_3OCH_3),发生的主要反应有:

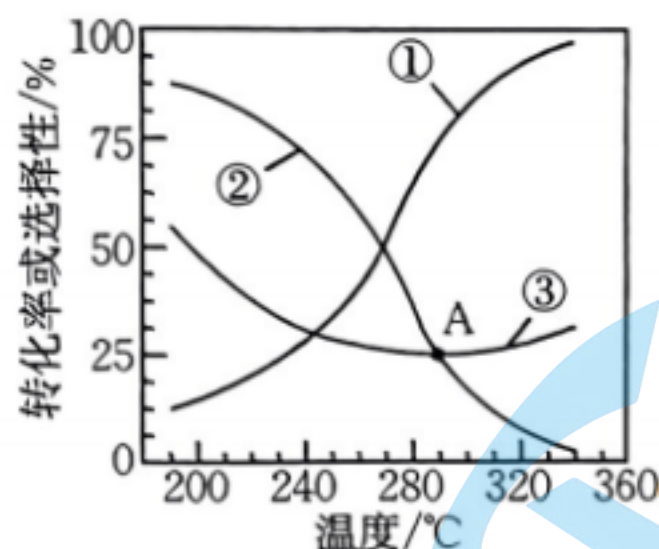
反应 I: $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -122.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

反应 II: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

向恒压密闭容器中充入 1 mol CO_2 和 3 mol H_2 ,若仅考虑上述反应,平衡时 CH_3OCH_3 的选择性、 CO 的选择性和 CO_2 的转化率随温度的变化如图中实线所示。

$[\text{CH}_3\text{OCH}_3 \text{ 的选择性} = \frac{2n_{\text{生成}}(\text{CH}_3\text{OCH}_3)}{n_{\text{反应}}(\text{CO}_2)} \times 100\%]$

下列说法不正确的是



- A. 表示平衡时 CH_3OCH_3 的选择性的曲线是②
 B. $\Delta H_2 > 0$
 C. A 点纵坐标为 25%, 容器中 $n(\text{CH}_3\text{OCH}_3)$ 为 $\frac{1}{16}$ mol
 D. 使用对反应 I 选择性高的催化剂可提高 CH_3OCH_3 的生产效率

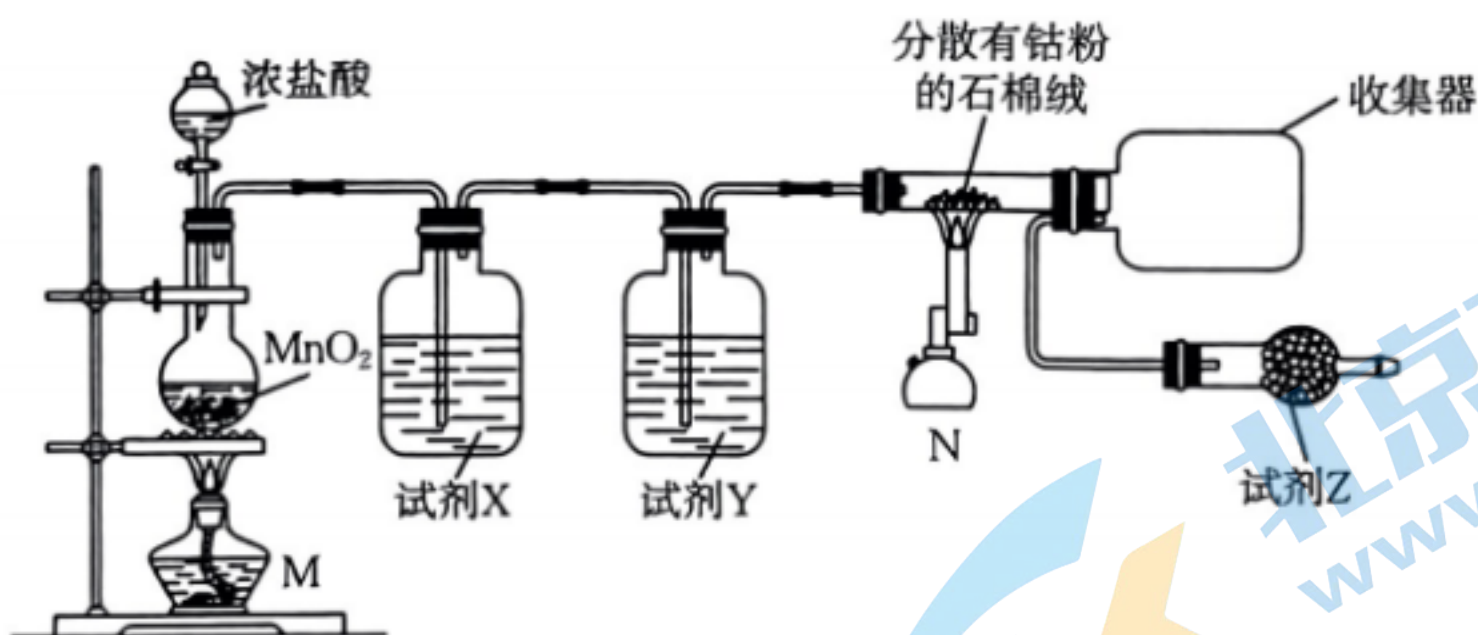
二、非选择题(本题包括 4 小题,共 58 分)

15. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ (三氯化六氨合钴)属于经典配合物,实验室以 Co 为原料制备 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的方法和过程如下:

I. 制备 CoCl_2 。

已知:钴单质与氯气在加热条件下反应可制得纯净 CoCl_2 ,钴单质在 $300\text{ }^\circ\text{C}$ 以上易被氧气氧化; CoCl_2 的熔点为 $86\text{ }^\circ\text{C}$,易潮解。

制备装置如图:



(1)试剂 X 是_____;试剂 Z 的作用为_____。

(2)上述装置制取氯气的化学方程式为_____。

II. 制备 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ——配合、氧化。

步骤 i:在锥形瓶中,将 $4\text{ g NH}_4\text{Cl}$ 固体溶于 8.4 mL 水中,再加入 6 g 研细的 CoCl_2 晶体,溶解得到混合溶液。

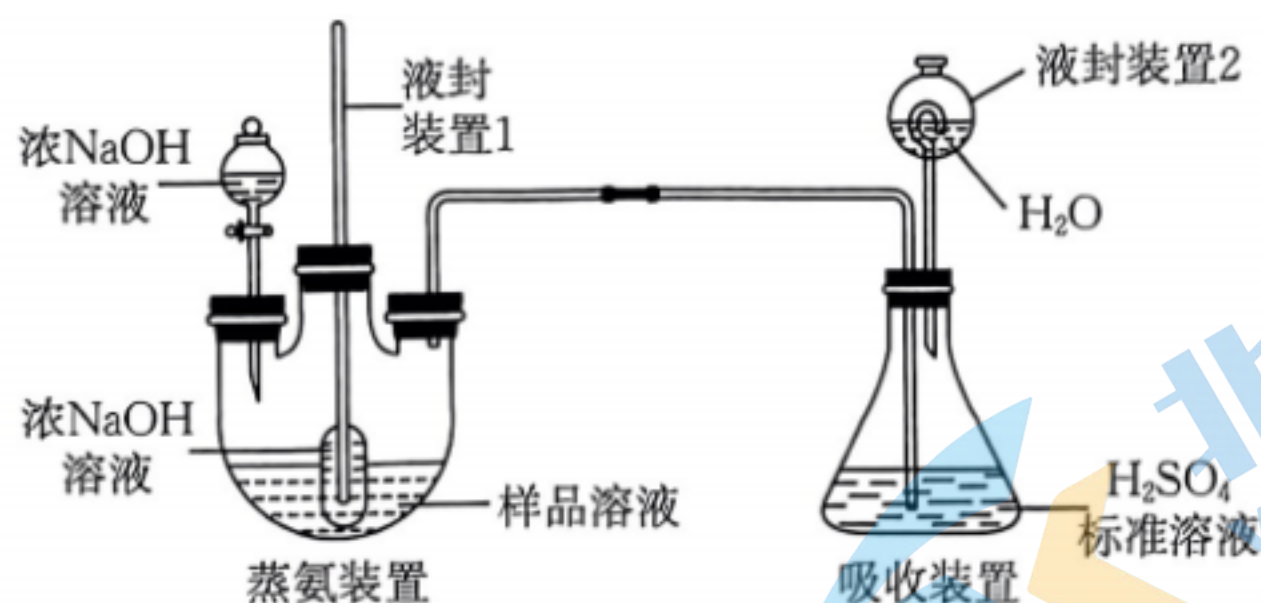
步骤 ii:将上述混合溶液转移至三颈烧瓶中,加入研细的活性炭和浓氨水,再逐滴加入 H_2O_2 溶液,水浴加热至 $50\sim 60\text{ }^\circ\text{C}$,保持 20 min 。然后用冰水浴冷却至 $0\text{ }^\circ\text{C}$ 左右,抽滤,得粗产品。

(3)滴加 H_2O_2 时若速度过快,产物中会含有 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ 杂质,原因为_____。

(4)水浴加热温度控制在 $50\sim 60\text{ }^\circ\text{C}$,温度不宜过高的原因是_____。

III. 测定 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 产品纯度。

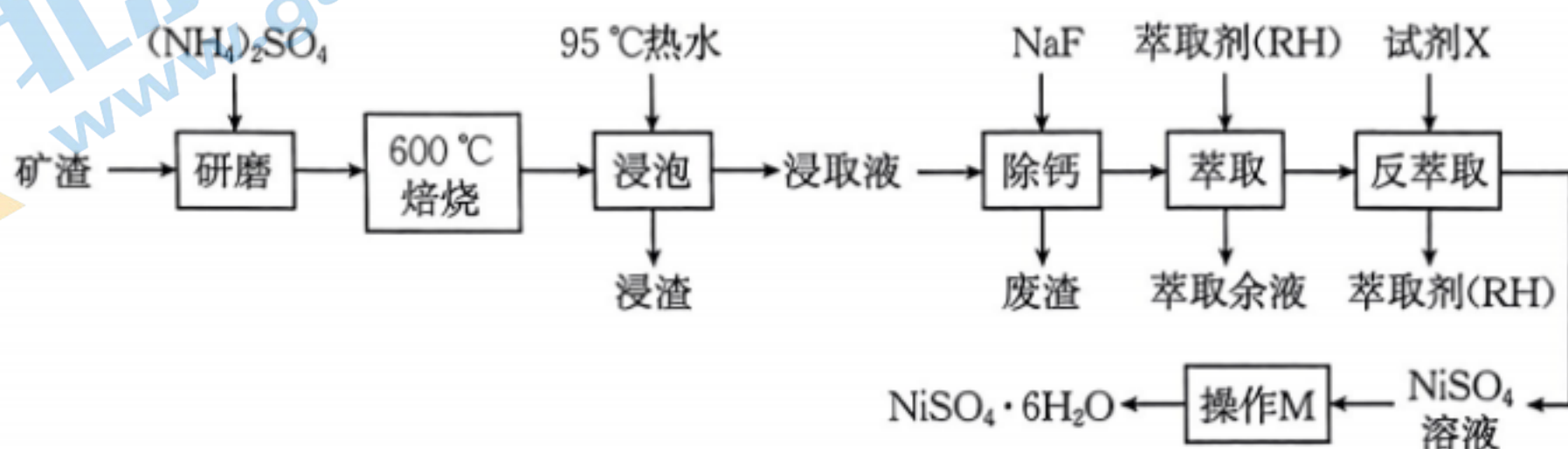
(5)用如图装置测定产品中 NH_3 的含量(部分装置已省略):



①蒸氨:取 x g 样品(杂质不参与反应)加入过量试剂后,加热三颈烧瓶,蒸出的 NH_3 通入盛有 V_1 mL c_1 mol \cdot L $^{-1}$ H_2SO_4 标准溶液的锥形瓶中。液封装置 2 的作用是_____。

②滴定:将液封装置 2 中的水倒入锥形瓶后,使用甲基橙作指示剂,用 c_2 mol \cdot L $^{-1}$ NaOH 溶液滴定剩余的 H_2SO_4 ,到达滴定终点时消耗 V_2 mL NaOH 溶液。滴定终点的现象为_____。

16. 从某矿渣[成分为 NiFe_2O_4 (铁酸镍)、 NiO 、 FeO 、 CaO 、 SiO_2 等]中回收 NiSO_4 的工艺流程如下:



已知:① $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 在 350 $^\circ\text{C}$ 以上会分解生成 NH_3 和 H_2SO_4 ;

②萃取剂(RH)萃取 Ni^{2+} 的原理为 $\text{Ni}^{2+} + 2\text{RH} \rightleftharpoons \text{NiR}_2 + 2\text{H}^+$ 。

回答下列问题:

(1)Ni 在元素周期表中的位置是_____。

(2) 600 $^\circ\text{C}$ 焙烧时, SiO_2 几乎不发生反应, NiO 、 CaO 、 FeO 转化为相应的硫酸盐。 NiFe_2O_4 生成 NiSO_4 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$,发生该反应的化学方程式为_____。

(3)“浸渣”的成分除了有 Fe_2O_3 、 $\text{FeO}(\text{OH})$ 、 SiO_2 外,还含有_____ (填化学式)。为检验浸出液中是否含有 Fe^{3+} ,可选用的化学试剂是_____。

(4)将“浸取液”冷却到室温,测得溶液中 $c(\text{Ca}^{2+}) = 1.0 \times 10^{-3}$ mol \cdot L $^{-1}$,向其中加入一定量的 NaF 晶体,搅拌,当溶液中 $c(\text{F}^-) = 1.0 \times 10^{-3}$ mol \cdot L $^{-1}$ 时,除钙率为_____ % [室温时, $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 4.0 \times 10^{-11}$,除钙率 = $1 - \frac{\text{除钙后 } \text{Ca}^{2+} \text{ 浓度}}{\text{初始溶液中 } \text{Ca}^{2+} \text{ 浓度}} \times 100\%$]。

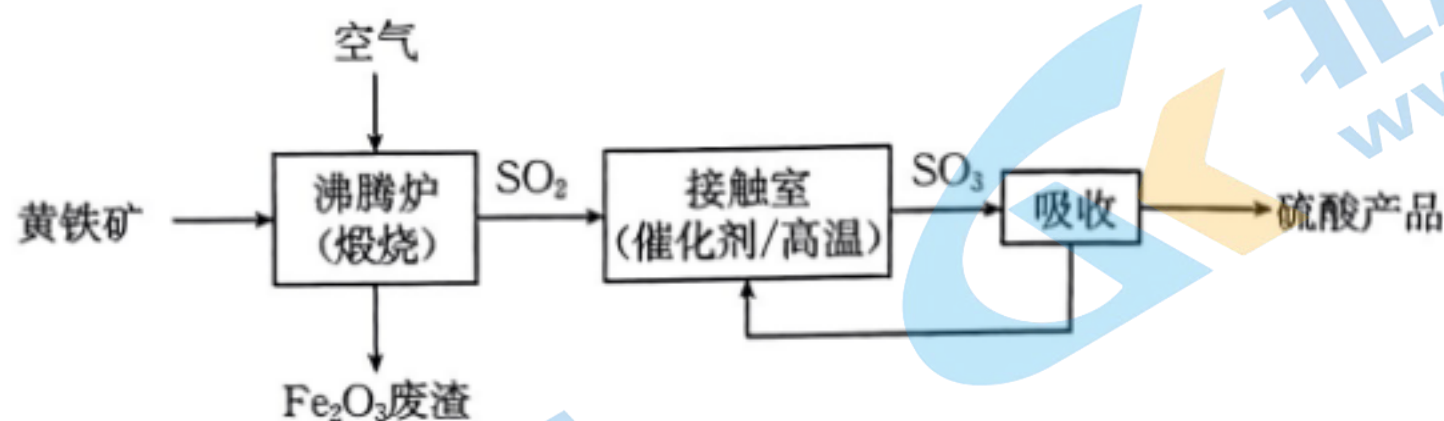
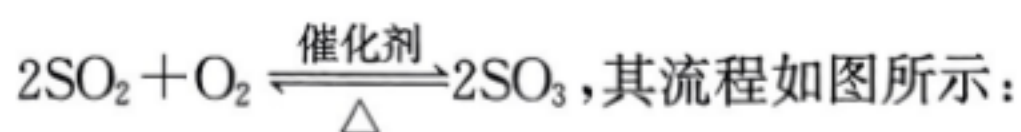
(5)反萃取试剂 X 为_____ (填化学式)。

(6)资料显示,硫酸镍结晶水合物的形态与温度有如表所示关系:

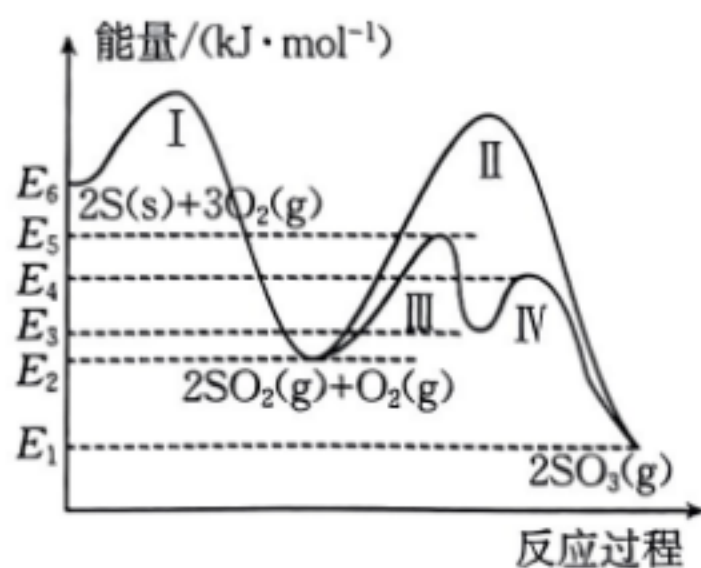
温度	低于 30.8 $^\circ\text{C}$	$30.8 \sim 53.8$ $^\circ\text{C}$	$53.8 \sim 280$ $^\circ\text{C}$	高于 280 $^\circ\text{C}$
晶体形态	$\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	$\text{NiSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	多种结晶水合物	NiSO_4

从 NiSO_4 溶液中获得稳定的 $\text{NiSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体的操作是_____、_____、过滤、洗涤、干燥等多步操作。

17. 工业上常以黄铁矿(FeS_2)为原料制备硫酸,硫酸是一种重要的工业原料,可用于制造肥料、药物、炸药、颜料、洗涤剂、蓄电池等。接触法制硫酸生产中的关键工序是 SO_2 的催化氧化:

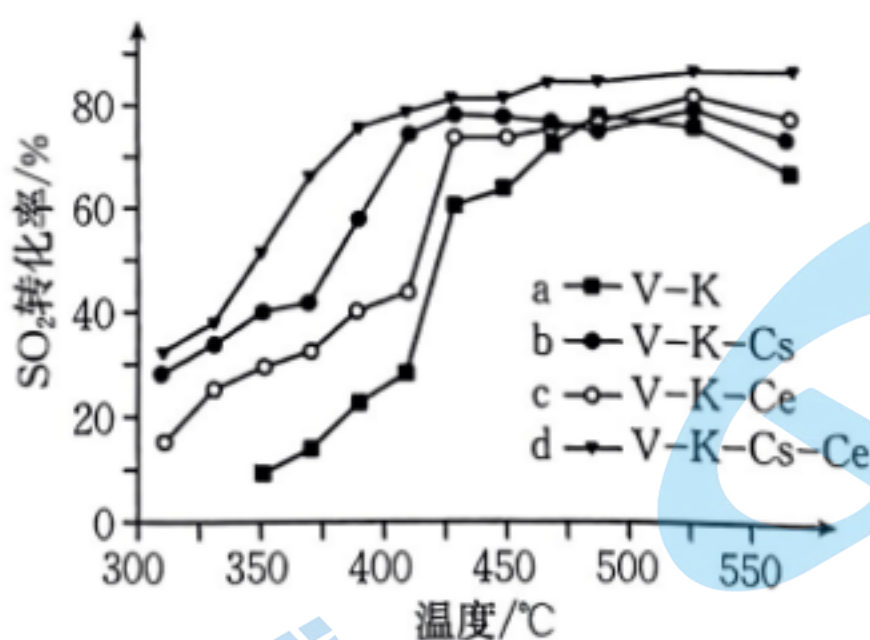


- (1)“吸收”过程中吸收液(浓硫酸)从上向下喷,目的是_____。
- (2)“接触室”中,在温度为 $400 \sim 500\text{ }^\circ\text{C}$ 时, SO_2 的催化氧化采用常压而不是高压,主要原因是_____。
- (3)其催化氧化的能量变化如图所示,该过程的热化学方程式为_____。

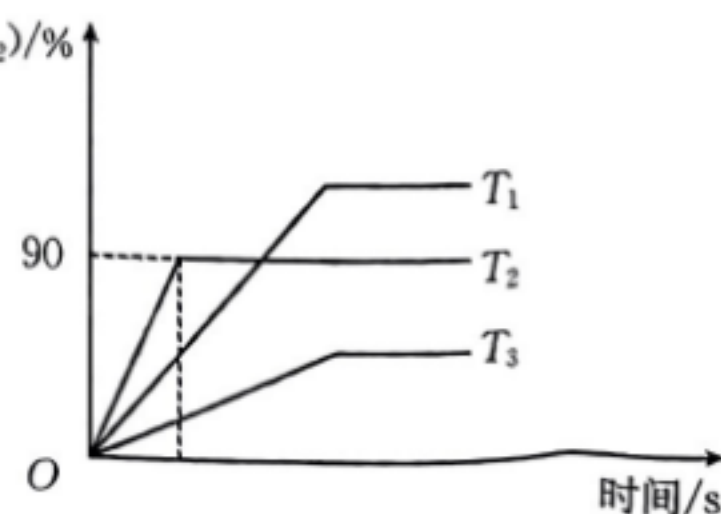


已知: $E_1 = E_2 - 198 = E_3 - 245 = E_6 - 791.4$

- (4)为提高钒催化剂的综合性能,我国科学家对其进行了改良。不同催化剂下,温度和转化率关系如图所示,催化性能最佳的是_____ (填标号)。

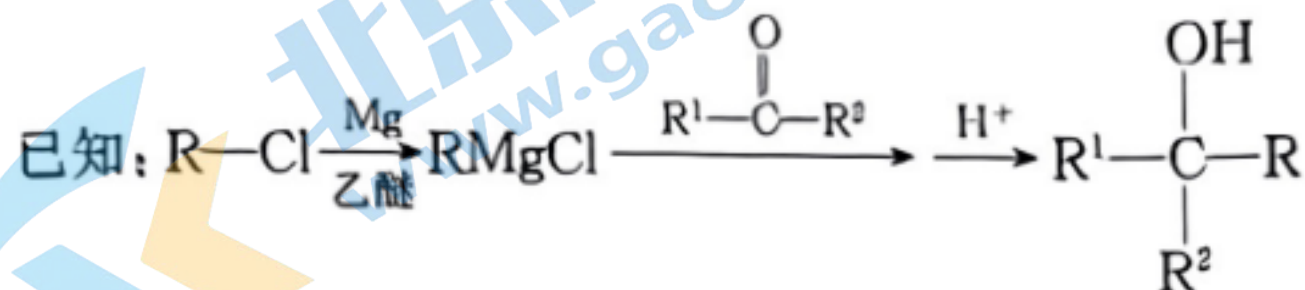
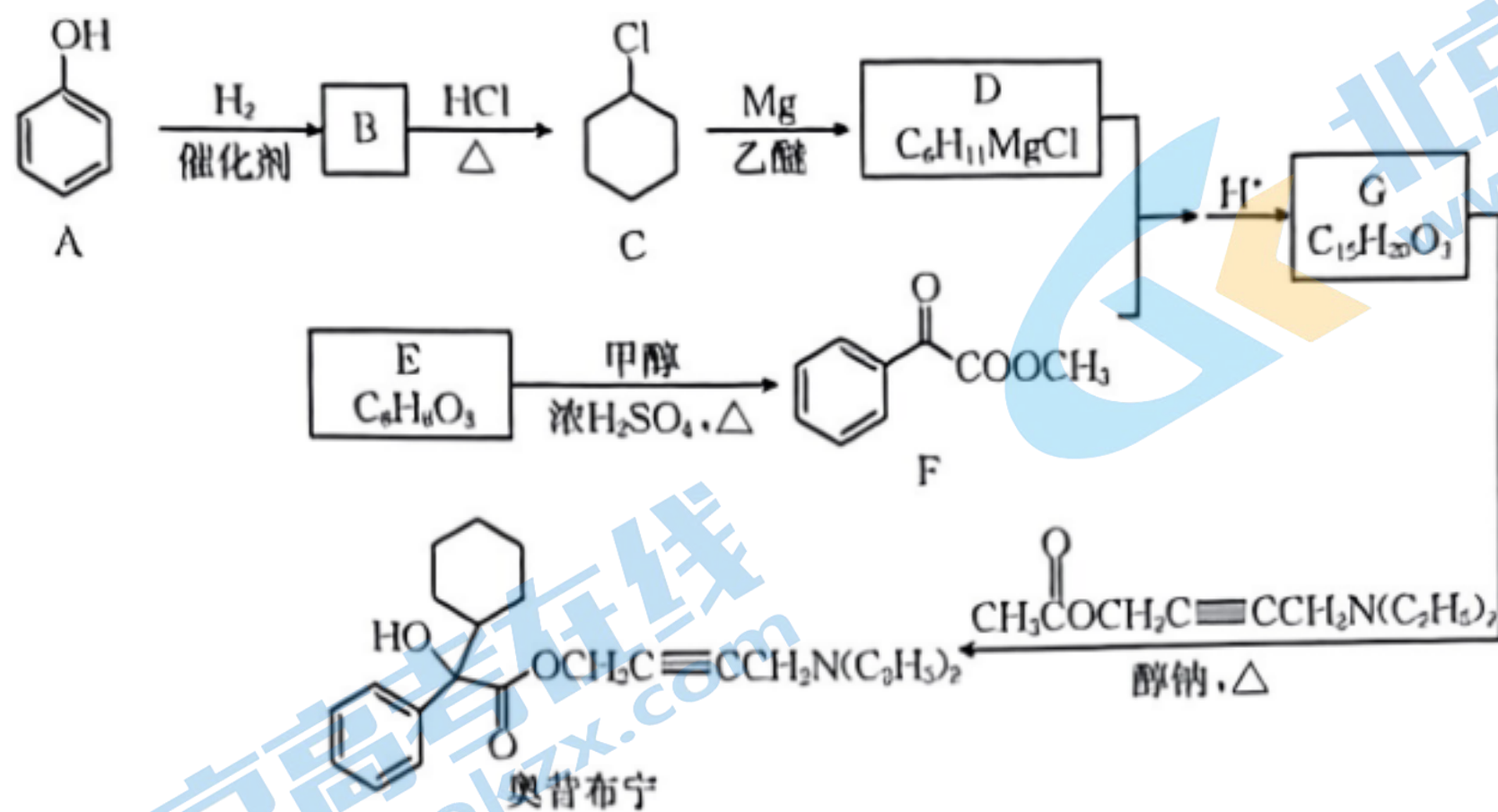


- (5)向体积可变的密闭容器中加入 $\text{V}_2\text{O}_5(\text{s})$ 、 $\text{SO}_2(\text{g})$ 各 0.6 mol 、 $\text{O}_2(\text{g})$ 0.3 mol ,此时容器的体积为 10 L (忽略容器中固体体积),保持恒压的条件下分别在 T_1 、 T_2 、 T_3 三种温度下进行反应,测得容器中 SO_2 的转化率如图所示。



- ① T_3 温度下反应速率最慢的原因可能是_____。
- ② T_2 温度时,反应达到平衡时容器的体积为_____ L,反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 的平衡常数 $K =$ _____。

18. 奥昔布宁是一种主要作用于副交感神经系统的药物,具有很强的平滑肌解痉作用、较强的镇痛作用。其合成路线如下:



请回答下列问题:

- (1) F 所含官能团的名称是 _____, B 的名称是 _____。
- (2) B \rightarrow C 的反应类型是 _____。
- (3) G 的结构简式为 _____。
- (4) E \rightarrow F 的化学方程式是 _____。
- (5) 有机化合物分子中连有四个不同原子或原子团的碳原子称为手性碳原子,则奥昔布宁分子中手性碳原子的个数为 _____。
- (6) E 的同分异构体中,满足下列条件的物质共有 _____ 种,其中核磁共振氢谱峰面积比为 1:1:2:2 的物质的结构简式为 _____。(任写一种)
 - ①遇 FeCl_3 溶液发生显色反应;
 - ②能发生银镜反应;
 - ③是苯的三取代物;
 - ④除苯环外,不含其他环状结构。

贵州省高三年级入学考试

化学试卷参考答案

1. C 解析: 砷化镓太阳能电池将太阳能转化为电能, A 错误; 碳纤维是碳的一种单质, 是新型的无机非金属材料, 不属于有机材料, B 错误; 铷元素是元素周期表中第 I A 族元素, C 正确; 石油是混合物, D 错误。
2. C 解析: 根据 VSEPR 模型计算, NH_3 分子中有 1 对孤电子对, N 还连接有 3 个 H 原子, 因此 NH_3 的 VSEPR 模型为四面体形, A 错误; NH_4Cl 为离子化合物, 其电子式为
- $$\left[\text{H} : \underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}} : \text{H} \right]^+ \left[: \underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}} : \right]^-$$
- , B 错误; 在 COCl_2 中, 中心 C 原子形成 3 个 σ 键, C 原子上没有孤电子对, C 采取 sp^2 杂化, 分子空间结构为平面三角形, C 正确; NH_3 、 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 、 NH_4Cl 中 H 原子最外层只有 2 个电子, D 错误。
3. D 解析: 室温下, $\text{pH}=1$ 的溶液为酸性溶液, 高锰酸根离子在酸性溶液中能与亚铁离子和碘离子发生氧化还原反应, 不能大量共存, A 错误; 加入铝粉生成 H_2 的溶液为强酸或强碱溶液, 若为强碱溶液, OH^- 与 NH_4^+ 反应生成一水合氨, 不能大量共存, 若为强酸溶液, 溶液中存在 NO_3^- , 加入铝粉, 生成的气体不是氢气, 不符合题意, B 错误; 能使紫色石蕊试液变蓝的溶液显碱性, 和三价铁离子、银离子不能大量共存, C 错误; 该组离子相互之间不反应, 且都不与 NaHCO_3 反应, 在溶液中能够大量共存, D 正确。
4. A 解析: 氨在水中溶解度大, 侯氏制碱法的原理是将 CO_2 通入含有 NH_3 的饱和食盐水中制得 NaHCO_3 , A 错误; 铜盐为重金属盐, 能使蛋白质变性, 故能杀死某些细菌, 因此游泳馆常用硫酸铜作池水消毒剂, B 正确; 采用牺牲阳极法保护钢铁设施, 利用的是原电池原理, 应把钢铁设施作原电池的正极, 则负极金属一定比铁活泼, C 正确; 锂的密度小, 可用于制造轻合金, D 正确。
5. D 解析: 二氧化碳的结构式为 $\text{O}=\text{C}=\text{O}$, 1 mol CO_2 中含有 2 mol σ 键, 4.4 g CO_2 中含有 σ 键数目为 $0.2N_A$, A 错误; 随着反应进行, 硫酸浓度减小, 稀硫酸不能继续与铜反应, 则 100 mL $18.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 与足量铜加热反应, 产生 SO_2 的分子数小于 $0.9N_A$, B 错误; Na_2S 溶液中硫离子因水解而有三种存在形式, 但 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2S 溶液体积未知, 无法计算, C 错误; 每生成 3 mol $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 转移 8 mol 电子, 则每生成 1 mol $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 转移 $\frac{8}{3}N_A$ 个电子, D 正确。
6. D 解析: 阿魏酸含有 $\text{C}=\text{C}$ 键, 且双键左右两边含有一对不同基团, 存在顺反异构, A 错误; H_2 可还原醛基, 不能还原羧基, 1 mol 香兰素和阿魏酸均可消耗 4 mol 氢气, B 错误; 碳碳双键、醛基和酚羟基都能使酸性高锰酸钾溶液褪色, 不能鉴别香兰素和阿魏酸, C 错误; 香兰素、阿魏酸均含有酚羟基, 阿魏酸和丙二酸含有羧基, 均可与 Na_2CO_3 、 NaOH 溶液反应, D 正确。

7. B 解析:制备乙酸乙酯时,长导管不能伸入饱和碳酸钠溶液液面以下,防止倒吸,A 错误; $MgCl_2$ 能水解,在加热时通入干燥的 HCl,能避免 $MgCl_2$ 水解,B 正确;加热 NH_4Cl 固体, NH_4Cl 分解为氨气和氯化氢,两者又会结合生成 NH_4Cl ,无法得到氨气,C 错误;高锰酸钾具有强氧化性,能腐蚀橡胶管,因此盛装高锰酸钾溶液应选用酸式滴定管,D 错误。
8. D 解析:W 元素原子的价层电子排布是 $2s^2 2p^1$,故 W 为氧元素,X 无正化合价,故 X 为氟元素,Y 的单质有多种同素异形体,其中一种着火点较低,容易自燃,故 Y 为磷元素,且 $3X+W=Y+Z$,综上所述,W、X、Y、Z 四种元素分别为 O、F、P、Ca,据此答题。同一周期原子半径从左到右依次减小,同一主族原子半径从上到下依次增大,故原子半径: $P>O>F$,A 错误;非金属性越强,最简单气态氢化物的稳定性越强,B 错误;P 的最高价氧化物对应的水化物为 H_3PO_4 ,属于中强酸,不是强酸,C 错误; F_2 与水反应生成 HF 气体和 O_2 ,Ca 与水反应生成氢氧化钙和氢气,二者均可以生成气体,D 正确。
9. C 解析:金刚石、石墨、石墨炔都是由 C 形成的单质,互为同素异形体,A 正确;石墨晶体中既存在共价键,又存在分子间作用力,其熔化时两种作用力均要被破坏,B 正确;金刚石中所有碳原子均采用 sp^3 杂化,石墨中所有碳原子均采用 sp^2 杂化,石墨炔中苯环上的碳原子采用 sp^2 杂化,碳碳三键上的碳原子采用 sp 杂化,C 错误;石墨具有导电性,且由题可知,石墨炔具有半导体性质,所以也具有导电性,D 正确。
10. B 解析:左侧 CH_3COO^- 转化为 CO_2 和 H^+ ,发生氧化反应,故左侧为电解池阳极;右侧 CO_2 和 H^+ 转化为 CH_4 ,发生还原反应,故右侧为电解池阴极。电解池中,阳离子移向阴极,左侧为电解池阳极,A 错误;由分析可知,右侧为电解池阴极,应该与电源的负极相连,铅酸蓄电池中 Pb 电极是负极,B 正确;b 极二氧化碳得电子与氢离子反应生成甲烷和水,故电极反应式为 $CO_2 + 8e^- + 8H^+ = CH_4 + 2H_2O$,C 错误;a 极电极反应式为 $2H_2O + CH_3COO^- - 8e^- = 2CO_2 + 7H^+$,外电路中每通过 $1\text{ mol } e^-$,与 a 相连的电极在标准状况下将产生 $5.6\text{ L } CO_2$,但选项中未说明状态,D 错误。
11. D 解析: Ca^{2+} 、 Ti^{4+} 核外电子排布都是 2、8、8,二者电子层结构相同,简单阳离子的核电荷数越大,相应离子带有的电荷数越多,该离子半径就越小,故阳离子的半径: $Ca^{2+}>Ti^{4+}$,A 正确; Ca^{2+} 位于体心,与周围 8 个晶胞顶点的 Ti^{4+} 距离相等且最近,B 正确; Ca^{2+} 位于立方体中心,B 原子位于 y 轴的边中点,因此 B 的原子坐标是 $(0, \frac{1}{2}, 0)$,C 正确;一个晶胞的质量为 $\frac{136}{N_A}\text{ g}$,已知钛酸钙晶胞的棱长为 $a\text{ pm}$,则晶胞的体积为 $(a \times 10^{-10}\text{ cm})^3$,则钛酸钙晶体密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{1.36 \times 10^{32}}{N_A \times a^3}\text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,D 错误。
12. C 解析:加热后的坩埚应在干燥器中冷却,防止吸收空气中的水导致测量结果产生误差,A 错误;一般情况下,剩余试剂应放到指定的容器中,不能放回原试剂瓶,以防污染原试剂,B 错误;硫酸铜溶液中加入氨水,生成蓝色氢氧化铜沉淀,继续加入氨水,氢氧化铜转化为深蓝色的 $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$,加入乙醇,降低氢氧化铜氨的溶解度,从而析出深蓝色的 $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$ 沉淀,C 正确;用 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{ NaOH}$ 标准溶液滴定 10 mL

0.1 mol · L⁻¹ 草酸溶液,使用酚酞作指示剂,到达滴定终点消耗 NaOH 的体积为 20 mL,说明草酸是二元酸,但不能说明草酸是弱酸,D 错误。

13. B 解析:由质子守恒得, $c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$,A 错误;向该溶液中加入等体积 0.0200 mol · L⁻¹ CaCl₂ 溶液后,溶液中钙离子的浓度为 $\frac{0.0200V - 0.0100V}{2V} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 5.00 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,由 25 °C 时 $K_{\text{sp}}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2.5 \times 10^{-9}$ 可得溶液中草酸根离子的浓度为 $\frac{2.5 \times 10^{-9}}{5.00 \times 10^{-3}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 5.00 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,B 正确;结合现象可知,H₂C₂O₄ 受热分解

的反应为 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 \uparrow + \text{CO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$,C 错误;向该溶液中滴加稀盐酸至溶液 pH = 7, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$,由电荷守恒可知 $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{Cl}^-)$,故 $c(\text{Na}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + 2c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{Cl}^-)$,D 错误。

14. C 解析:反应 I 焓变小于零,升高温度,平衡 I 逆向移动,则平衡时 CH₃OCH₃ 的选择性随温度升高会下降,结合图像可知,②表示平衡时 CH₃OCH₃ 的选择性随温度的变化曲线;曲线①随温度升高上升,说明反应 II 为吸热反应,升高温度,平衡 II 正向移动,导致 CO 的选择性增大,故曲线③表示平衡时 CO₂ 的转化率随温度的变化,曲线①表示平衡时 CO 的选择性随温度的变化,A 正确;由上述分析可知,B 正确;A 点时,CO₂ 的转化率为 25% 即反应总消耗 CO₂ 的物质的量为 0.25 mol,已知 CH₃OCH₃ 的选择性为 $\frac{2n_{\text{生成}}(\text{CH}_3\text{OCH}_3)}{n_{\text{反应}}(\text{CO}_2)} = 0.25$,则产生的 CH₃OCH₃ 为 $\frac{0.25 \times 0.25 \text{ mol}}{2} = \frac{1}{32} \text{ mol}$,C 错误;使用对反应 I 选择性高的催化剂,则单位时间内生成 CH₃OCH₃ 的速率加快,可提高 CH₃OCH₃ 的生产效率,D 正确。

15. (15 分)

(1)饱和食盐水(2 分);吸收多余的 Cl₂,防止污染环境,同时还防止空气中的水蒸气进入收集器中(2 分,每点 1 分)

(2) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (3 分)

(3)滴加 H₂O₂ 过快时,不能将 +2 价钴充分氧化为 +3 价钴(2 分)

(4)防止 H₂O₂ 受热分解及氨水挥发(2 分)

(5)①防止氨气逸出(2 分)

②滴入最后半滴标准溶液时,溶液由红色变为橙色,且 30 s 不变色(2 分)

解析:(1)试剂 X 是饱和食盐水,目的为除去 Cl₂ 中的 HCl,试剂 Z 的作用为吸收多余的 Cl₂,防止污染环境,同时还防止空气中的水蒸气进入收集器中。

(3)加入 H₂O₂ 的目的是将 +2 价 Co 氧化为 +3 价 Co,滴加 H₂O₂ 时若速度过快,则不能将 +2 价钴充分氧化为 +3 价钴,使产物中含有 [Co(NH₃)₆]Cl₂ 杂质。

(4)反应体系中的反应物 H₂O₂ 受热会分解,氨水易挥发,温度越高,挥发越快,所以水浴加热温度需控制在 50~60 °C,温度不宜过高。

(5)①蒸出的 NH₃ 进入吸收装置中,为防止氨气逸出采用液封装置 2。

②用甲基橙作指示剂,NaOH 溶液滴定剩余的 H_2SO_4 ,溶液中溶质为硫酸和硫酸铵混合溶液,溶液呈酸性,因此滴定终点的现象是滴入最后半滴标准溶液时,溶液由红色变为橙色,且 30 s 不变色。

16. (14 分)

(1)第四周期第Ⅷ族(2 分)

(2) $4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{NiFe}_2\text{O}_4 \xrightarrow{600\text{ }^\circ\text{C}} \text{NiSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 8\text{NH}_3 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(3) CaSO_4 (2 分);KSCN 溶液(2 分)

(4)96(2 分)

(5) H_2SO_4 (2 分)

(6)蒸发浓缩(1 分);冷却至 $30.8\sim 53.8\text{ }^\circ\text{C}$ 之间结晶(1 分)

解析:(1)Ni 在元素周期表中的位置是第四周期第Ⅷ族。

(2)由题干信息①可知, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 在 $350\text{ }^\circ\text{C}$ 以上会分解生成 NH_3 和 H_2SO_4 ,且在 $600\text{ }^\circ\text{C}$ 焙烧时, NiFe_2O_4 生成 NiSO_4 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$,因此反应的化学方程式为 $4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{NiFe}_2\text{O}_4 \xrightarrow{600\text{ }^\circ\text{C}} \text{NiSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 8\text{NH}_3 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 。

(3)矿渣研磨后加入硫酸铵焙烧得到矿渣,加入热水浸泡,浸渣为 Fe_2O_3 、 $\text{FeO}(\text{OH})$ 、 SiO_2 、 CaSO_4 ;检验浸出液中是否含有 Fe^{3+} ,可选用的化学试剂是 KSCN 溶液。

(4) $c(\text{Ca}^{2+}) = 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,向其中加入一定量的 NaF 晶体,搅拌,当溶液中 $c(\text{F}^-) = 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, $c(\text{Ca}^{2+}) = \frac{4 \times 10^{-11}}{(1.0 \times 10^{-3})^2} = 4 \times 10^{-5} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$,除钙率为 $\frac{1.0 \times 10^{-3} - 4 \times 10^{-5}}{1.0 \times 10^{-3}} \times 100\% = 96\%$ 。

(5)由信息②萃取剂(RH)萃取 Ni^{2+} 的原理为 $\text{Ni}^{2+} + 2\text{RH} \rightleftharpoons \text{NiR}_2 + 2\text{H}^+$,可知反萃取试剂 X 应该选用 H_2SO_4 ,增大 H^+ 浓度,使上述平衡逆向移动,又不引入新的杂质。

(6)从 NiSO_4 溶液中获得稳定的 $\text{NiSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体的操作是蒸发浓缩、冷却至 $30.8\sim 53.8\text{ }^\circ\text{C}$ 之间结晶、过滤、洗涤、干燥等多步操作。

17. (14 分)

(1)增大接触面积,有助于提高硫酸产率(2 分)

(2)常压时 SO_2 的转化率已经很高,采用高压对提高 SO_2 转化率效果不大却会大大增加设备成本(2 分)

(3) $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -198 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2 分)

(4)d(2 分)

(5)① T_3 温度过高,催化剂活性降低(2 分)

② 7(2 分);18900(或 1.89×10^4)(2 分)

解析:(1)增大接触面积,有助于提高硫酸产率。

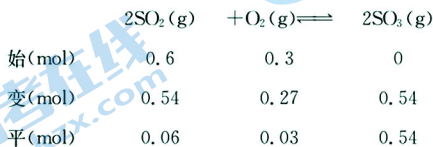
(2)常压时 SO_2 的转化率已经很高,采用高压对提高 SO_2 转化率效果不大却会大大增加设备成本。

(3)由图中信息可知 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = E_1 - E_2 = -198 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(4)为了提高催化剂的综合性能,科学家对催化剂进行了改良,从图中可以看出使用标号为d的催化剂时, SO_2 的转化率最大,催化性能最佳。

(5)①该反应放热,升高温度,平衡逆向移动,平衡转化率降低,因此 $T_3 > T_2 > T_1$,由图像可知, T_3 温度时反应速率最慢,原因可能是温度过高,催化剂活性降低。

②向体积可变的密闭容器中加入 $\text{V}_2\text{O}_5(\text{s})$ 、 $\text{SO}_2(\text{g})$ 各0.6 mol、 $\text{O}_2(\text{g})$ 0.3 mol,此时容器的体积为10 L, T_2 温度下反应达平衡时, SO_2 转化率为90%,即消耗 SO_2 的物质的量为 $0.6 \text{ mol} \times 90\% = 0.54 \text{ mol}$,结合题意列三段式:



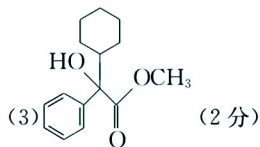
相同条件下,气体体积之比=气体物质的量之比,则 $\frac{v_{\text{初}}}{v_{\text{平}}} = \frac{n_{\text{初}}}{n_{\text{平}}}$, $\frac{10 \text{ L}}{V_{\text{平}}} = \frac{0.9 \text{ mol}}{0.63 \text{ mol}}$,则平衡时容器中的体积为7 L;反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 的平衡常数 $K =$

$$\frac{(0.54 \text{ mol})^2}{\frac{7 \text{ L}}{7 \text{ L}}} = 18900 (\text{或 } 1.89 \times 10^4)。$$

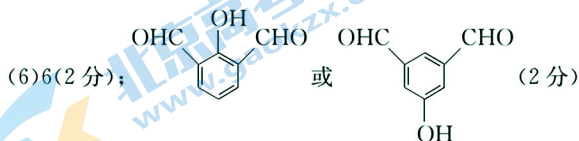
18. (15分)




(1)酮羰基、酯基(2分);环己醇(1分)

(2)取代反应(2分)

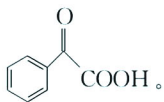


(5)1(2分)

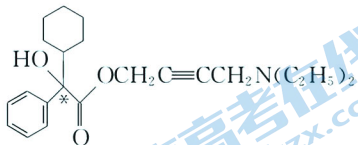


解析:在催化剂作用下,苯酚与氢气加成生成环己醇,结构简式为 ;B到C为取代反应,生成 ;根据已知条件,D的结构简式为 ;根据已知条件,由D和F

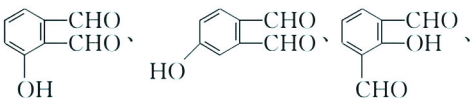
的结构推出 G 为  ; E 与甲醇发生酯化反应生成 F, 可得出 E 为

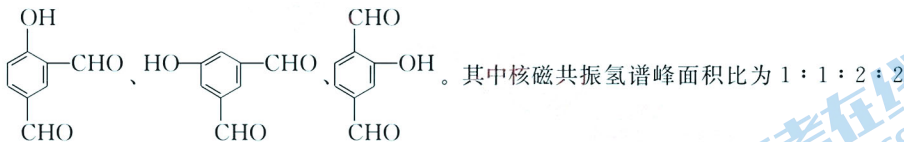


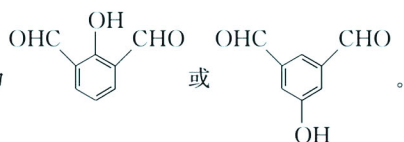
(5) 奥昔布宁中有 1 个手性碳原子, 图中标 * 的即为手性碳原子,



(6) E 的同分异构体中, 满足遇 FeCl_3 溶液发生显色反应, 说明分子中有苯环, 且苯环上直接连有羟基; 能发生银镜反应, 说明分子中有醛基; 是苯的三取代物, 即苯环上连有三个基团。

符合要求的同分异构体共有 6 种, 



的物质为  。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

