

北京市海淀区教师进修学校附属实验学校 2023 届高三三模

化学试题

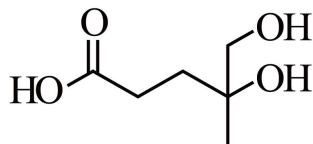
学校:_____姓名:_____班级:_____考号:_____

一、单选题

1. 近年来我国的航天事业取得重大突破,化学在太空探索方面发挥关键作用,下列说法错误的是

- A. “中国天眼”望远镜所使用的 SiC 属于新型无机非金属材料
- B. “长征号”火箭采用“液氢液氧”作为推进剂,“液氢”属于绿色环保燃料
- C. “玉兔号”月球车帆板太阳能电池将电能转化为化学能
- D. “嫦娥号”飞船带回的月壤中含有 ^3He ,它与 ^4He 互为同位素

2. 二羟甲戊酸是生物合成青蒿素的原料之一。其结构简式如图。有关该化合物下列叙述错误的是



- A. 在铜的催化下,可以与氧气发生氧化反应
 - B. 能发生消去反应,不能发生水解反应
 - C. 该分子存在对映异构体
 - D. 1mol 该有机物可以与足量金属钠反应生成 22.4LH₂(标准状况下)
3. 下列说法不正确的是

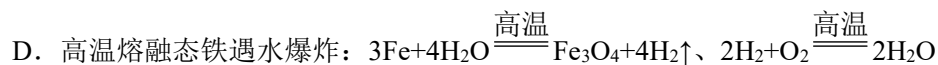
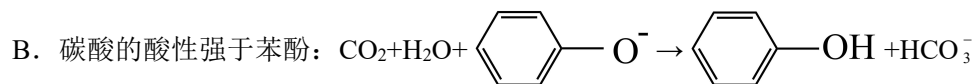
- A. 电子数: $\text{H}_2\text{O}_2 > \text{HS}^-$
- B. 硬度: 金刚石 > 晶体硅
- C. 热稳定性: $\text{NH}_3 > \text{PH}_3$
- D. 酸性: $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$

4. 下列比较正确的是

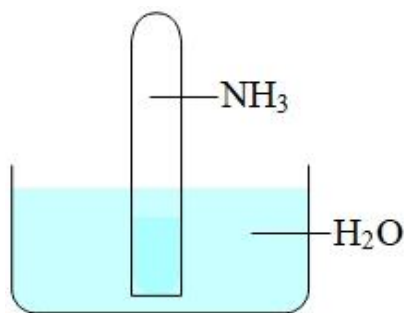
- A. CO_3^{2-} 与 SO_3^{2-} 空间结构相同
- B. Na_2O 与 SiO_2 熔化时克服的粒子间作用力相同
- C. 同温、同压、同体积的 CO 和 N_2 含有的质子数相同
- D. 常温下, 0.1mol/L NH_4Cl 与 0.1mol/L $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 中 NH_4^+ 浓度相同

5. 对下列事实的解释,方程式不正确的是

- A. 氯水保存于棕色试剂瓶: $2\text{HClO} = \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$

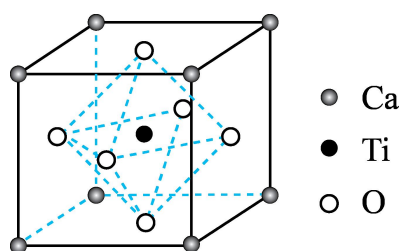


6. 室温下, 1 体积水能溶解约 700 体积的 NH_3 。将向下排空气法收集 NH_3 后的试管倒扣在水槽里的水中, 观察。对该实验现象的分析正确的是



- A. 试管内液面上升, 证明 NH_3 与 H_2O 发生了反应
- B. 试管中剩余少量气体, 是因为 NH_3 在水中的溶解达到了饱和
- C. 取试管中少量无色液体于另一试管中, 向其中加入酚酞溶液, 溶液显红色, 原因是: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
- D. 将实验后试管中溶液敞口放置在空气中一段时间, pH 会降低, 主要是由于 NH_3 被空气中的 O_2 氧化

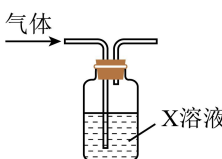
7. 钛酸钙是典型的钙钛矿型化合物, 该类化合物具有特殊的理化性质, 比如吸光性、电催化性等, 其晶体结构如图所示。下列说法正确的是



- A. 基态钛原子价电子排布式为 $4s^2 3d^2$
- B. 钛酸钙的化学式为 CaTiO_2
- C. 每个晶胞中含有 8 个 Ca^{2+}
- D. 每个 Ca^{2+} 周围距离最近且等距的 O^{2-} 有 12 个

8. 向盛有 H_2O_2 的试管中滴入一定量浓盐酸, 有刺激性气味的气体生成, 经实验证明该气体只含有 O_2 、 Cl_2 、 HCl 和水蒸气。将气体通入 X 溶液 (如图), 依据观察到的现象,

能判断气体中含有 Cl_2 的是

选项	X 溶液	现象	
A	紫色石蕊溶液	溶液先变红后褪色	
B	酸性淀粉 KI 溶液	溶液变为蓝色	
C	滴有 KSCN 的 FeSO_4 溶液	溶液变为红色	
D	稀 HNO_3 酸化的 AgNO_3 溶液	有白色沉淀生成	

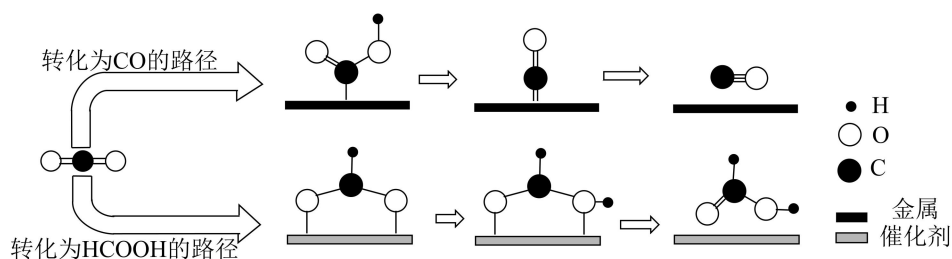
A. A

B. B

C. C

D. D

9. CO_2 的转化一直是世界范围内的研究热点。利用两种金属催化剂，在水溶液体系中将 CO_2 分别转化为 CO 和 HCOOH 的反应过程示意图如图，下列说法正确的是



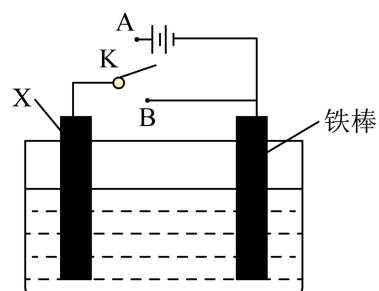
A. 在转化为 CO 的路径中，只涉及碳氧键的断裂和氧氢键的形成

B. 在转化为 HCOOH 的路径中， CO_2 被氧化

C. 上述反应过程说明催化剂具有选择性

D. 在转化为两种产物的过程中碳、氧原子的利用率为 100%，符合原子经济理念

10. 用下图所示的实验装置，按下列实验设计不能完成的实验是



选项	实验目的	实验设计

A	减缓铁的腐蚀	X 为石墨棒，溶液含 Na^+ 、 Cl^- ，开关 K 置于 A 处
B	模拟铁的吸氧腐蚀	X 为锌棒，溶液含 Na^+ 、 Cl^- ，开关 K 置于 B 处
C	在铁棒上镀铜	X 为铜棒，溶液含 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、 SO_4^{2-} ，开关 K 置于 A 处
D	比较铁和铜的金属活动性强弱	X 为铜棒，溶液含 H^+ 、 SO_4^{2-} ，开关 K 置于 B 处

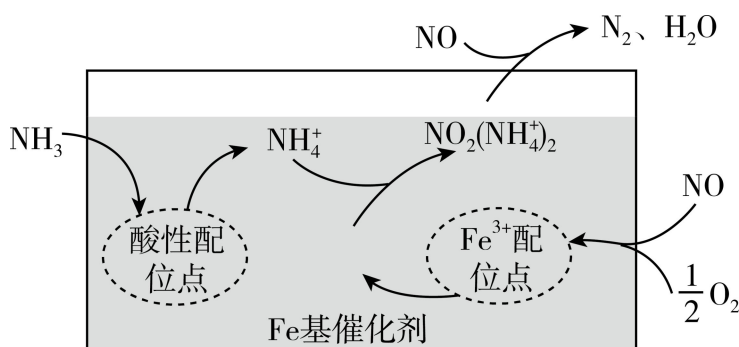
A. A

B. B

C. C

D. D

11. 有氧条件下，在 Fe 基催化剂表面， NH_3 还原 NO 的反应机理如图所示。该反应能够有效脱除烟气中的 NO，保护环境。下列说法不正确的是



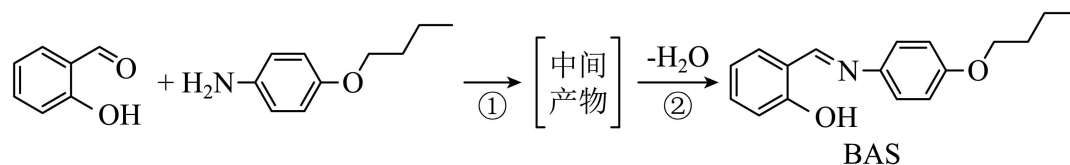
A. 在酸性配位点上， NH_3 与 H^+ 通过配位键形成 NH_4^+

B. 增大压强有利于 NO 与 O_2 吸附在 Fe^{3+} 配位点上形成 NO_2

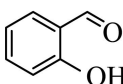
C. 在反应过程中，Fe 基可以提高 NO 的转化率

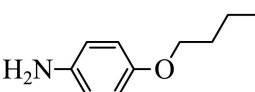
D. 该反应的总方程式为： $4\text{NH}_3 + 2\text{NO} + 2\text{O}_2 = 3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

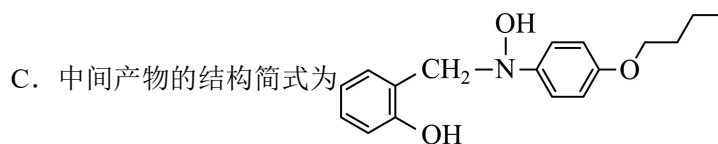
12. BAS 是一种可定向运动的“分子机器”，其合成路线如下：



下列说法正确的是

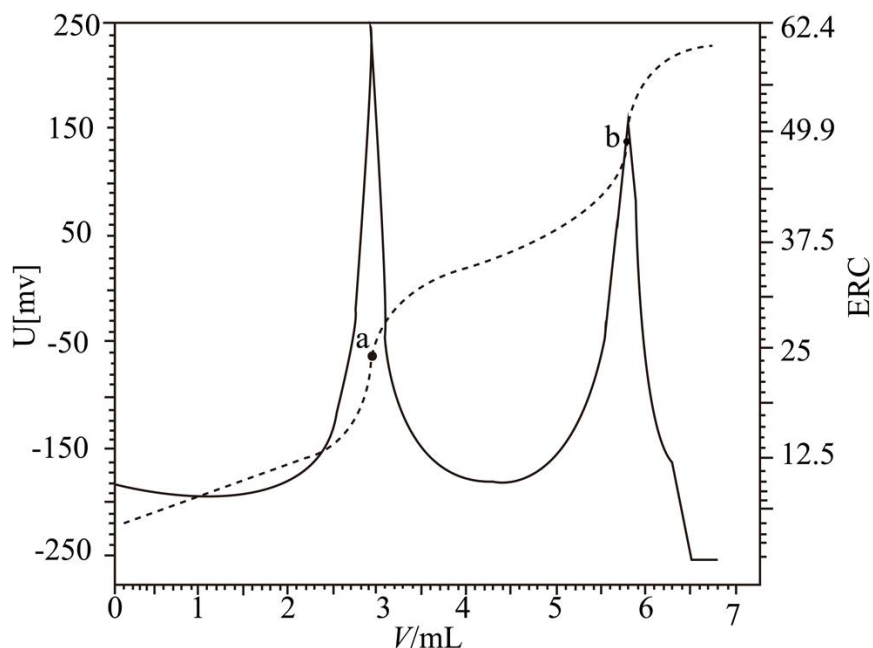
A.  存在顺反异构

B.  既有酸性又有碱性



D. ①为加成反应, ②为消去反应

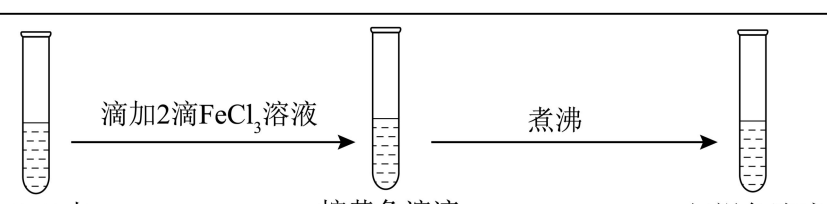
13. 电位滴定法是根据滴定过程中指示电极电位的变化来确定滴定终点的一种滴定分析方法。在化学计量点附近, 被测离子浓度发生突跃, 指示电极电位(ERC)也产生了突跃, 进而确定滴定终点的位置。现利用盐酸滴定某溶液中碳酸钠含量, 其电位滴定曲线如图所示。下列说法错误的是



(注: —表示电极电位曲线图;----表示电极电压曲线图)

- A. 该滴定过程中不需任何指示剂
- B. b点溶液呈酸性
- C. a到b之间存在: $c(\text{Na}^+) < c(\text{Cl}^-)$
- D. a点溶液中存在: $c(\text{Na}^+) > c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$

14. 为探究 FeCl_3 的性质, 进行了如下实验(FeCl_3 和 Na_2SO_3 溶液浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)。

实验	操作与现象
①	 5mL水 棕黄色溶液 红褐色溶液

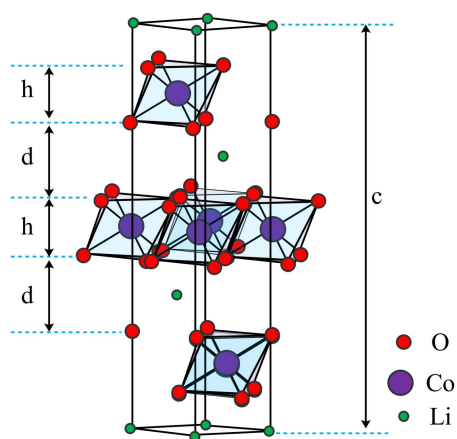
②	5mL FeCl_3 溶液 滴加 2 滴 Na_2SO_3 溶液 红褐色溶液 滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液 产生蓝色沉淀
③	5mL Na_2SO_3 溶液 滴加 2 滴 FeCl_3 溶液 红褐色溶液 等分两份 滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液 无现象 煮沸 产生红褐色沉淀

分析上述实验现象，所得结论不合理的是

- A. 实验①说明加热促进 Fe^{3+} 水解反应
- B. 实验②说明 Fe^{3+} 既发生了水解反应，又发生了还原反应
- C. 实验③说明 Fe^{3+} 发生了水解反应，但没有发生还原反应
- D. 实验①-③说明 SO_3^{2-} 对 Fe^{3+} 的水解反应无影响，但对还原反应有影响

二、解答题

15. 钴酸锂(LiCoO_2)是常见的锂离子电池正极材料，其晶胞结构示意图如图。晶体中 O 围绕 Co 形成八面体，八面体共棱形成带负电的层状空间结构，与 Li^+ 层交替排列。在充放电过程中， Li^+ 在层间脱出或嵌入。



(1) 下列 Li 原子电子排布图表示的状态中，能量最低的是_____。

- A.

↑	↑↓			
1s	2s	2p _x	2p _y	2p _z

C.

	↑	↑↓		
1s	2s	2p _x	2p _y	2p _z

B.

	↑↓	↑		
1s	2s	2p _x	2p _y	2p _z

D.

↑↓	↑			
1s	2s	2p _x	2p _y	2p _z

- (2) Li^+ 与 H^- 具有相同的电子构型, 离子半径 $r(\text{Li}^+)$ 小于 $r(\text{H}^-)$ 的主要原因是_____。
- (3) 观察该晶胞图示, 其中 Li 处于晶胞顶点或晶胞内部, Co 处于晶胞内部或晶胞侧棱上, 而 O 的位置不易观察。结合钴酸锂(LiCoO_2)化学式, 可推断该晶胞中 O 的个数为_____。
- (4) 晶胞底面为菱形, 晶胞高度为 cnm , Co 和 O 组成八面体层高度为 hnm , 计算两层间的距离 $d=\text{_____nm}$ 。(列出计算式)
- (5) Li^+ 在_____(填“充电”或“放电”)过程中会从八面体层间脱出。该过程会导致晶胞高度 c 变大, 解释原因: _____。

16. 25°C 时, 某小组同学分别用如下方法测定 CH_3COOH 的电离常数(K_a)。

【方法一】实验步骤:

- i. 取 amL 稀 CH_3COOH 溶液于锥形瓶中, 再加入.....
- ii. 用 $c_1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 标准溶液滴定至终点, 消耗 NaOH 溶液的体积为 $V_1\text{mL}$ 。
- iii. 另取一份该稀 CH_3COOH 溶液于烧杯中, 用 pH 计测得其 pH 为 x 。

- (1) CH_3COOH 电离方程式为_____。
- (2) 补全 i 中试剂及用量_____。
- (3) 该稀 CH_3COOH 溶液的浓度 $c=\text{_____mol}\cdot\text{L}^{-1}$ (用代数式表示)。

数据处理: 醋酸的电离平衡常数 $K_a=\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-)\cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}\approx\frac{10^{-2x}}{c}$ 。代入相关数据, 即可得

K_a 。

误差分析:

- (4) 若 i 中锥形瓶提前用该稀 CH_3COOH 溶液进行了润洗, 会使测得的 K_a _____。(填“偏大”、“偏小”、“无影响”)

【方法二】实验原理:

由 CH_3COOH 的电离平衡常数表达式可知, 当 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)=c(\text{CH}_3\text{COOH})$ 时, $K_a=c(\text{H}^+)$ 。

实验步骤: ①取 25mL 某 CH_3COOH 溶液, 用 NaOH 溶液滴定至终点。

②继续向①中加入一定量的该 CH_3COOH 溶液。

③用 pH 计测定②中混合溶液的 pH 为 y 。

- (5) 为保证 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)\approx c(\text{CH}_3\text{COOH})$, 步骤②中加入的 CH_3COOH 溶液应为_____。(填序号)

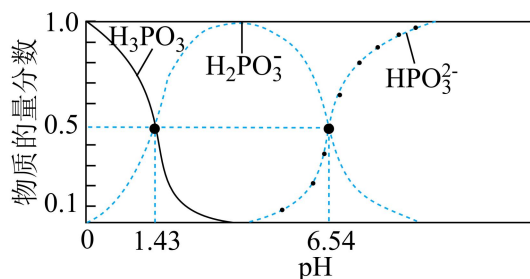
- A. 25mL B. 50mL C. 75mL D. 用量与①中使用的 NaOH 溶液浓度有关

数据处理:

- (6) $K_a=\text{_____}$ (用代数式表示)。

迁移应用：

(7)已知亚磷酸(H_3PO_3)为二元弱酸，其溶液中含磷粒子的物质的量分数与 pH 的关系如图示。



下列说法正确的是_____(填字母序号)。

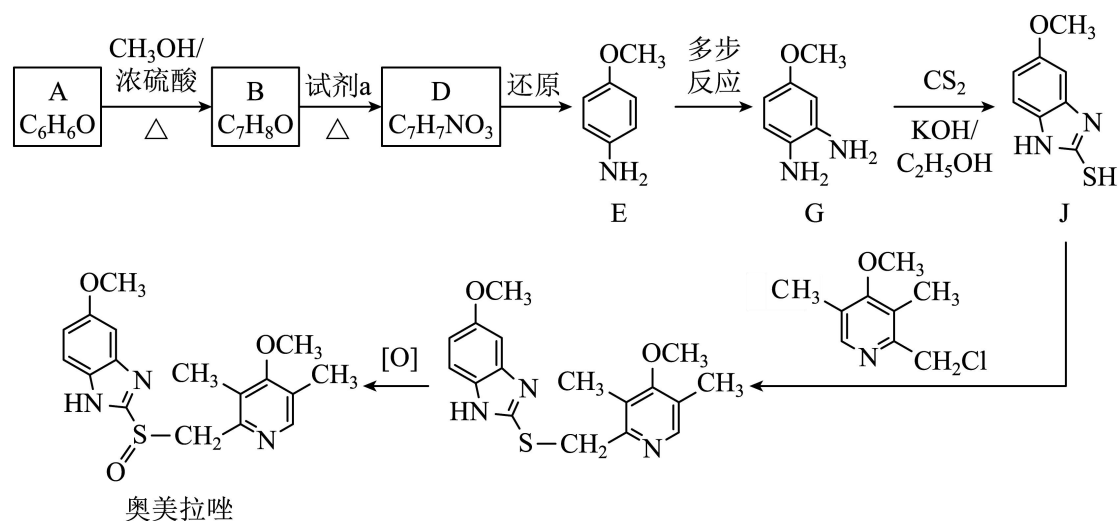
A. H_3PO_3 的 $K_{a1}=10^{-1.43}$

B. NaH_2PO_3 溶液显碱性

C. 向 H_3PO_3 溶液中逐滴加入 NaOH 溶液至 $\text{pH}=6.54$ ，发生反应：



17. 奥美拉唑可用于治疗十二指肠溃疡等疾病，其合成路线如图。



已知： $\text{R}-\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{还原}} \text{R}-\text{NH}_2$

(1)A 能与 FeCl_3 溶液作用显紫色，A 的名称是_____。

(2) $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 的化学方程式是_____。

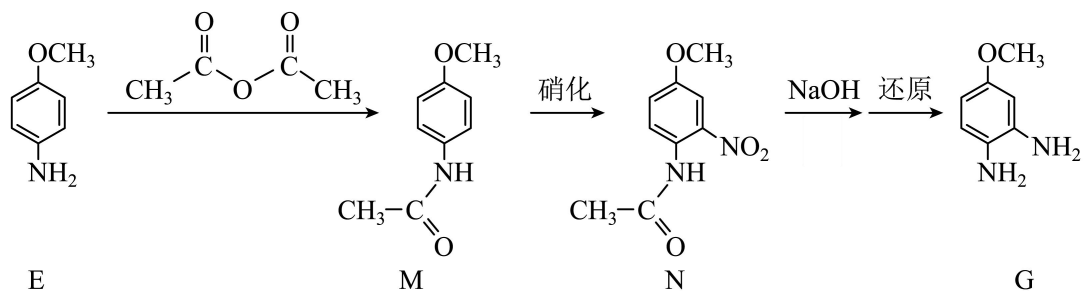
(3)试剂 a 是_____。

(4)满足下列条件的 E 的同分异构有_____种。

i. 苯环上有两个取代基

ii. 能与 NaOH 溶液发生反应

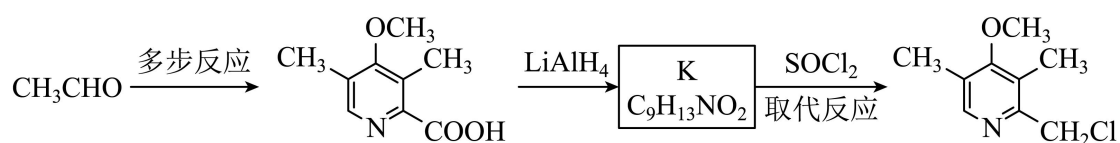
(5) $\text{E} \rightarrow \text{G}$ 的过程：



①M中含有的官能团有醚键、_____(写名称)。

②N与NaOH反应的化学方程式是_____。

(6)合成 的路线如图。

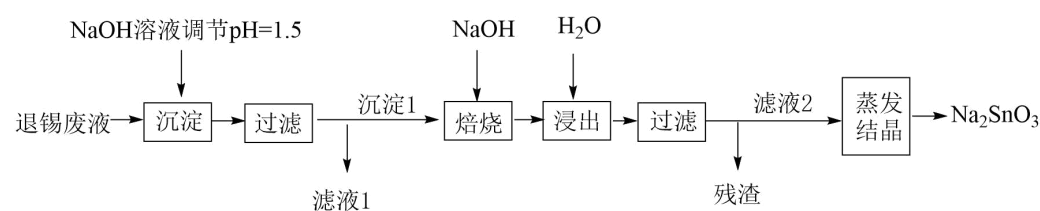


①CH₃CHO可由CH=CH与_____(填化学式)反应得到。

②已知SOCl₂的结构简式为 , K转化为 为取代反应，

该反应的化学方程式是_____。

18. 电子印制工业产生的某退锡废液含硝酸、锡化合物及少量Fe³⁺和Cu²⁺等，对其处理的流程如图。



Sn与Si同族，25℃时相关的溶度积见表。

化学式	Sn(OH) ₄ (或SnO ₂ ·2H ₂ O)	Fe(OH) ₃	Cu(OH) ₂
溶度积	1.0×10^{-56}	4×10^{-38}	2.5×10^{-20}

(1)Na₂SnO₃的回收

①产品Na₂SnO₃中Sn的化合价是_____。

②退锡工艺是利用稀HNO₃与Sn反应生成Sn²⁺，且无气体生成，则生成的硝酸盐是_____，废液中的Sn²⁺易转化成SnO₂·xH₂O。

③沉淀1的主要成分是SnO₂，焙烧时，与NaOH反应的化学方程式为_____。

(2)滤液 1 的处理

①滤液 1 中 Fe^{3+} 和 Cu^{2+} 的浓度相近, 加入 NaOH 溶液, 先得到的沉淀是_____。

②25°C时, 为了使 Cu^{2+} 沉淀完全, 需调节溶液 H^{+} 浓度不大于_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(3)产品中锡含量的测定

称取产品 1.500g, 用大量盐酸溶解, 在 CO_2 保护下, 先用 Al 片将 Sn^{4+} 还原为 Sn^{2+} , 再用 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{KIO}_3$ 标准溶液滴定, 以淀粉作指示剂滴定过程中 IO_3^- 被还原为 I^- , 终点时消耗 KIO_3 溶液 20.00mL。

①终点时的现象为_____, 产生 I_2 的离子反应方程式为_____。

②产品中 Sn 的质量分数为_____%。

19. 某小组同学探究铜和浓硝酸的反应, 进行如下实验:

实验 1: 分别取 3mL 浓硝酸与不同质量的铜粉充分反应, 铜粉完全溶解, 溶液颜色如表:

编号	①	②	③	④	⑤
铜粉质量/g	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
溶液颜色	绿色	草绿色	蓝绿色偏绿	蓝绿色偏蓝	蓝色

(1)写出铜和浓硝酸反应的离子反应方程式: _____。

(2)小组同学认为溶液呈绿色的可能原因是:

猜想 1: 硝酸铜浓度较高, 溶液呈绿色;

猜想 2: NO_2 溶解在硝酸铜溶液中, 溶液呈绿色。

依据实验 1 中的现象, 判断猜想 1 不合理, 理由是: _____。

(3)取⑤中溶液, _____(填操作和现象), 证实猜想 2 成立。

(4)小组同学进行如下实验也证实了猜想 2 成立。

实验 2: 向①中溶液以相同流速分别通入 N_2 和空气, 观察现象。

通入气体	氮气	空气
现象	液面上方出现明显的红棕色气体, 25min 后溶液变为蓝色	液面上方出现明显的红棕色气体, 5min 后溶液变为蓝色

结合上述实验现象, 下列推测合理的是_____(填字母序号)。

a.①中溶液通入 N_2 时, N_2 被缓慢氧化为 NO_2

b.①中溶液里某还原性微粒与绿色有关, 通入空气时较快被氧化

c.空气中的 CO_2 溶于水显酸性, 促进了溶液变蓝色

d.加热溶液①后，可能观察到溶液变蓝的现象

(5)小组同学继续探究实验 2 中现象的差异，并查阅文献知：

i.“可溶性铜盐中溶解亚硝酸(HNO_2)”可能是实验①中溶液显绿色的主要原因

ii. NO_2 在溶液中存在：

反应 1： $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$ (慢)

反应 2： $2\text{HNO}_2 \rightleftharpoons \text{NO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ (快)

解释实验 2 中“通入氮气变蓝慢，通入空气变蓝快”的原因_____。

(6)小组同学为确认亚硝酸(HNO_2)参与了形成绿色溶液的过程，继续进行实验。

实验 3：取 3 份等体积的①中绿色溶液，分别加入不同物质，观察现象。

加入物质	_____ 固体	3 滴 30% H_2O_2 溶液	3 滴水
现象	溶液绿色变深	溶液迅速变为蓝色	溶液颜色几乎不变

①实验中加入的固体物质可能是_____ (写出一种，填化学式)。

②加入 H_2O_2 后溶液迅速变蓝，原因是的 H_2O_2 可能参与了下列反应(用化学方程式表示)：

$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NO}_2 = 2\text{HNO}_3$ ， _____， _____。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/716240055100010040>