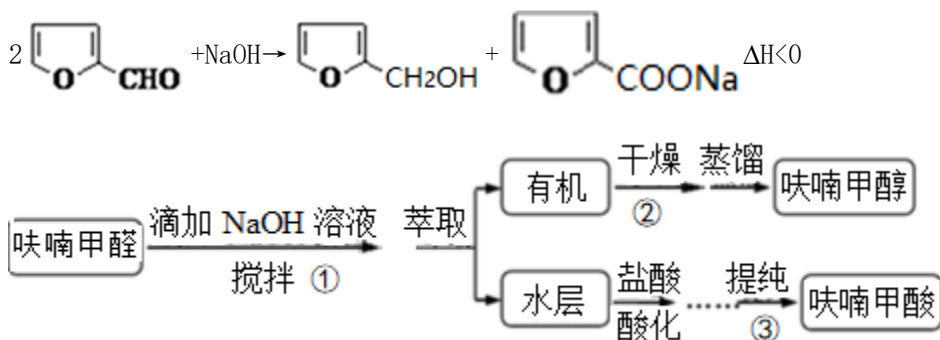


## 物质制备类型探究试验（综合题）

非选择题（共 14 题）

1. 呋喃甲酸是抗菌素一种，在食品工业中作防腐剂，也作涂料添加剂、医药、香料等中间体，可用呋喃甲醛制备，其试验原理和制备步骤如下：



步骤③提纯过程：溶解→活性炭脱色→趁热过滤→冷却结晶→抽滤→洗涤→干燥。

已知：①呋喃甲酸在 100℃ 升华，133℃ 熔融，230–232℃ 沸腾，并在此温度下脱羧；

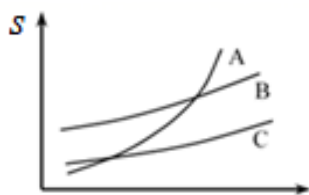
②呋喃沸点为 31–32℃，易溶于水；③无水氯化钙能与醇形成复合物。

(1) 步骤①的关键是限制温度，为了防止在此过程中温度过高，可实行的措施有：磁力搅拌、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

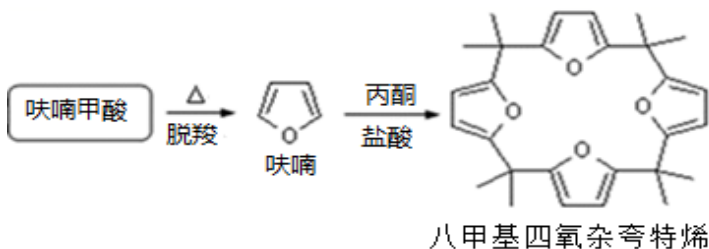
(2) 步骤②中干燥所运用的干燥剂可选用\_\_\_\_\_。

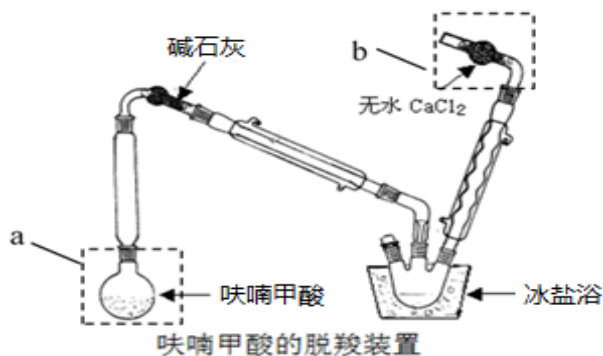
A. 98%浓硫酸 B. 无水硫酸镁 C. 无水碳酸钠 D. 无水氯化钙

(3) 呋喃甲酸在 A、B、C 三种溶剂中溶解度(s) 随温度改变的曲线如图：步骤③提纯时，合适的溶解溶剂是\_\_\_\_\_。



(4) 利用呋喃甲酸可以制取八甲基四氧杂夸特烯。





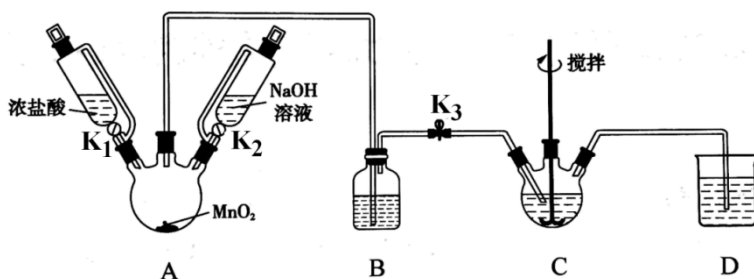
①仪器 a 的名称：\_\_\_\_\_，装置 b 的作用：\_\_\_\_\_，

②脱羧装置中用冰盐浴的目的是\_\_\_\_\_；

③若用 4.5g 呋喃甲酸制得了 0.5g 八甲基四氧杂夸特烯 ( $M=432\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )，则产率为 \_\_\_\_\_ (保留 4 位有效数字)。

2. 铋酸钠 ( $\text{NaBiO}_3$ ) 是分析化学中的重要试剂，在水中缓慢分解，遇沸水或酸则快速分解。某爱好小组设计试验制取铋酸钠并探究其应用。回答下列问题：

I. 制取铋酸钠。制取装置如图 (加热和夹持仪器已略去)，部分物质性质如下：



物质	$\text{NaBiO}_3$	$\text{Bi}(\text{OH})_3$
性质	不溶于冷水；浅黄色	难溶于水；白色

(1) C 中盛放  $\text{Bi}(\text{OH})_3$  与  $\text{NaOH}$  的混合物，与  $\text{Cl}_2$  反应生成  $\text{NaBiO}_3$ ，反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_，B 装置的作用是\_\_\_\_\_。

(2) 当视察到\_\_\_\_\_ (填现象) 时，可以初步推断 C 中反应已经完成。

(3) 拆除装置前必需先除去残留的  $\text{Cl}_2$ ，以免污染空气。除去烧瓶 A 中残留  $\text{Cl}_2$  的操作是：关闭 \_\_\_\_\_；打开\_\_\_\_\_。

(4) 反应结束后，为从装置 C 中获得尽可能多的产品，须要的操作有\_\_\_\_\_、过滤、\_\_\_\_\_。

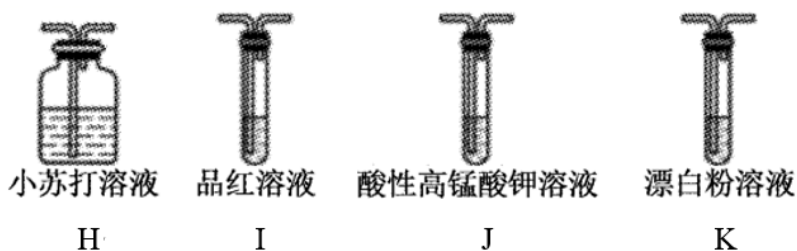
II. 铋酸钠的应用——检验  $\text{Mn}^{2+}$

(5) 往待检液中加入铋酸钠晶体，加硫酸酸化，生成  $\text{Bi}^{3+}$ ，且溶液变为紫红色，证明待检液中存在  $\text{Mn}^{2+}$ 。产生紫红色现象的离子方程式为\_\_\_\_\_。

### III. 产品纯度的测定

(6) 取上述  $\text{NaBiO}_3$  产品  $a\text{g}$ ，加入足量稀硫酸和  $\text{MnSO}_4$  稀溶液使其完全反应，再用  $b\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  标准溶液滴定生成的  $\text{MnO}_4^-$  (已知:  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ ，未配平)，当溶液紫红色恰好褪去时，消耗  $c\text{mL}$  标准溶液。该产品的纯度为\_\_\_\_\_ (用含  $a$ 、 $b$ 、 $c$  的代数式表示)。

3. I. 探究  $\text{H}_2\text{SO}_3$  的酸性强于  $\text{HClO}$  (可能所须要的装置和试剂如图所示)



所需装置的连接依次为：纯净的

$\text{SO}_2 \rightarrow$  \_\_\_\_\_  $\rightarrow$  \_\_\_\_\_  $\rightarrow$  \_\_\_\_\_  $\rightarrow$  \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (填装置标号)，装置 K 中反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

II. 过二硫酸盐可以用作聚合反应促进剂、电池去极剂等，可以用电解饱和  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  溶液制备获得  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$  (过二硫酸铵)，回答下列问题：

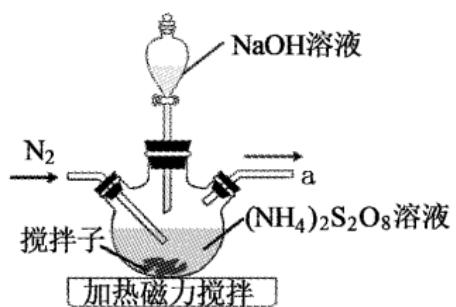
(1) 一个过二硫酸铵  $[(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8]$  中过氧键的个数为\_\_\_\_\_。

(2) 取  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$  (过二硫酸铵) 溶液少许于甲、乙两支试管中，进行下列试验：

向甲试管中滴入酸化的  $\text{KI}$  和淀粉溶液并微热，溶液变蓝，说明过二硫酸铵具有\_\_\_\_\_ (填“氧化”或“还原”)性；

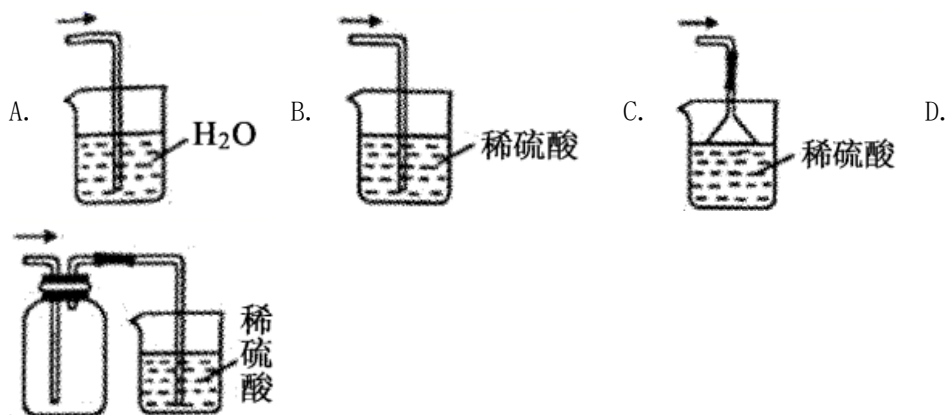
向乙试管中滴入酸化的  $\text{MnSO}_4$  溶液及 1 滴  $\text{AgNO}_3$  溶液 (催化) 并微热，溶液显紫色，能说明该现象的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(3)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$  与  $\text{NaOH}$  溶液在约  $55^\circ\text{C}$  时可制取  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$  (温度超过  $90^\circ\text{C}$  时， $\text{NH}_3$  可将  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  还原为  $\text{SO}_4^{2-}$ )，装置如图所示。



①组装合适的加热装置，还须要的玻璃仪器有烧杯和\_\_\_\_\_。

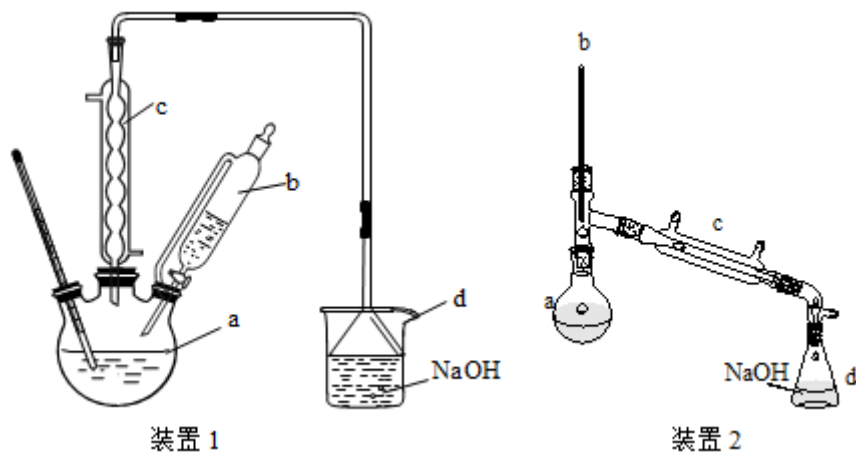
②接口 a 应连接的装置是\_\_\_\_\_ (填标号)。



③通  $N_2$  的目的是\_\_\_\_\_。

4. 溴苯 (c1ccccc1Br) 是一种化工原料。实验室可用苯和液溴反应制得，有关物质的物理性质如下表，回答下列问题。

	苯	液溴	溴苯
密度/ $g \cdot cm^{-3}$	0.88	3.10	1.50
沸点/ $^{\circ}C$	80	59	156
水中溶解度	微溶	微溶	微溶



- (1) 实验室制溴苯的化学反应方程式为\_\_\_\_\_。
- (2) 某小组拟选用上图两套装置制取溴苯，
- ① 装置 2 中仪器 b 的名称是\_\_\_\_\_。
- ② 若用装置 2 中的直形冷凝管 c 代替装置 1 中的球形冷凝管 c，不足之处是\_\_\_\_\_。
- ③ 该小组应选择的装置是\_\_\_\_\_ (填“装置 1”或“装置 2”)，缘由是\_\_\_\_\_。
- (3) 反应完的混合物中含苯、液溴、溴苯、铁屑，将混合物转移至烧杯中，经过下列步骤分别提纯：

步骤①：向烧杯中加入 10mL 水，然后过滤除去未反应的铁屑。

步骤②：滤液依次用 10mL 水、8mL 10% 的 NaOH 溶液、10mL 水洗涤。NaOH 溶液洗涤的作用是\_\_\_\_\_ (用化学方程式表示)。

步骤③：向分出的粗溴苯中加入少量的无水氯化钙，静置、过滤。

步骤④：\_\_\_\_\_。

(4) 由溴苯的同系物一溴甲苯 (c1ccc(CBr)cc1) 可制备苯甲醇 (c1ccc(CO)cc1)，在肯定条件下高铁酸盐 ( $\text{FeO}_4^{2-}$ ) 可将苯甲醇氧化为苯甲醛 (c1ccc(C=O)cc1)

- ① 写出一溴甲苯制备苯甲醇的化学方程式\_\_\_\_\_。
- ② 限制适当温度，向碱性次氯酸盐溶液中加入  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ，搅拌，生成高铁酸盐，其反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。
- ③ 当反应溶液 pH=11.5，反应 4 分钟时，温度对苯甲醇氧化反应影响的试验数据如下表：

温度对苯甲醇氧化反应的影响

T/°C	苯甲醇转化率/%	苯甲醛

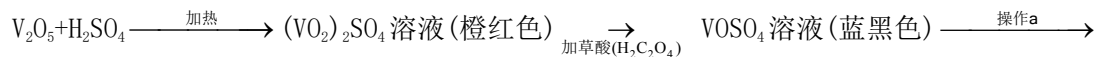
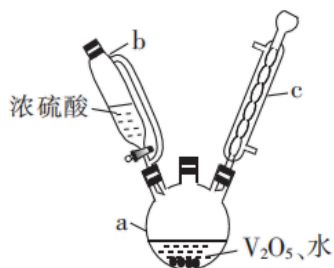
		选择性/%	产率/%
18	62.0	82.3	51.0
28	68.5	67.9	46.5
38	86.8	N	39.5
48	96.3	29.8	28.7

分析表中数据，N 的数值应当为\_\_\_\_\_ (填选项)。

A、72.3B、45.5C、26.8

随着温度的上升，苯甲醛产率渐渐降低的主要缘由是\_\_\_\_\_。

5. 硫酸氧钒( $\text{VOSO}_4$ )对高血糖、高血症等具有肯定的治疗作用。制备  $\text{VOSO}_4$  的试验流程及试验装置如图(夹持及加热装置已省略)。

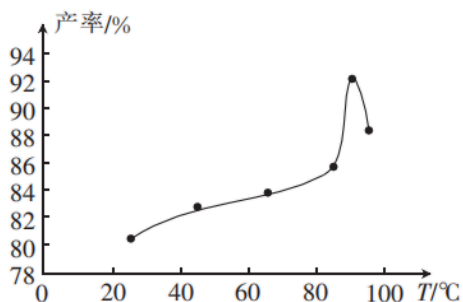


$\text{VOSO}_4$  晶体(纯蓝色)

回答下列问题:

(1) 仪器 a 的名称为\_\_\_\_\_, 在该仪器中发生反应生成  $(\text{VO}_2)_2\text{SO}_4$  的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 常温条件下,  $\text{V}_2\text{O}_5$  是一种黄色固体粉末, 微溶于水, 溶于强酸(如硫酸, 常温下其溶解反应方程式为  $\text{V}_2\text{O}_5 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{V}_2\text{O}_5 \cdot 4\text{SO}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ , 该反应属于\_\_\_\_\_ (填“氧化还原反应”或“非氧化还原反应”), 在较相宜的温度下, 可减小浓硫酸的须要量, 如图为反应温度与产物产率间的关系, 则最相宜的加热方式为\_\_\_\_\_ (填“干脆加热”或“水浴加热”)。



(3)加入草酸前，反应液需充分冷却并加适量蒸馏水稀释的目的是\_\_\_\_\_；反应液由橙红色变为蓝黑色的反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(4)硫酸氧钒中钒含量的测定：

I. 制备  $\text{VO}\text{SO}_4$  溶液：称取 0.4617 g  $\text{V}_2\text{O}_5$ ，并取肯定量的浓硫酸、水，置于上图装置中反应。

II. 滴定预处理：

①将制得的蓝黑色硫酸氧钒溶液用 250mL 容量瓶定容；

②取定容后的蓝黑色溶液 15.00 mL 于锥形瓶中，滴加酸性高锰酸钾(可将  $\text{VO}^{2+}$  氧化为  $\text{VO}_2^+$ ) 溶液至反应完全；

③加入 2mL 尿素溶液后，滴加亚硝酸钠溶液至溶液不再产生气泡。已知：尿素不干脆与亚硝酸盐反应，但可将亚硝酸还原为氮气；亚硝酸可将  $\text{VO}_2^+$  还原为  $\text{VO}^{2+}$ 。

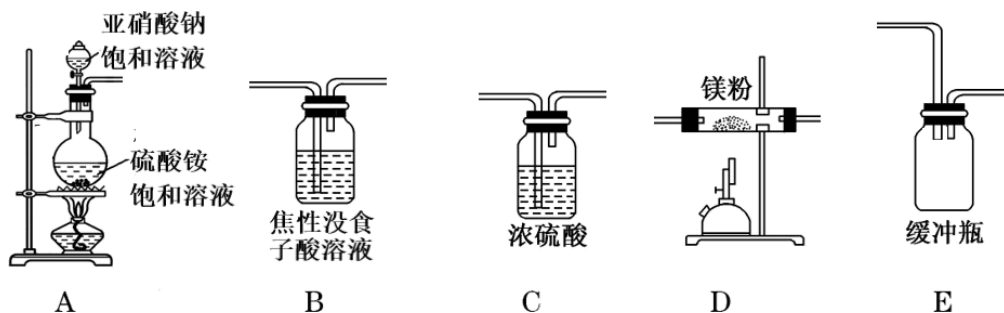
III. 滴定过程：加入 10mL 硫酸-磷酸混酸，调整  $\text{pH}=0$ ，滴入指示剂，用硫酸亚铁铵标准溶液滴定至终点。 $(2\text{H}^+ + \text{Fe}^{2+} + \text{VO}_2^+ = \text{Fe}^{3+} + \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O})$ 。得到处理后的数据如下：

次数	1	2	3
测得 $\text{VO}\text{SO}_4$ 中钒的质量 $m(\text{V})/\text{g}$	0.2442	0.2456	0.2437

步骤③中加入尿素的目的是\_\_\_\_\_；测得硫酸氧钒中钒的质量百分含量  $\omega(\%) =$ \_\_\_\_\_ (列出计算式)；经计算，测得的钒的质量百分含量低于理论值，分析其可能缘由：\_\_\_\_\_ (写出一点即可)。

6. 氮化镁 ( $\text{Mg}_3\text{N}_2$ ) 是一种重要的化学试剂。某化学爱好小组拟制备氮化镁并测定产品纯度。

已知：①氮化镁极易与水反应；②亚硝酸钠和硫酸铵制取氮气的反应猛烈放热，产生氮气的速度较快；③焦性没食子酸溶液用于汲取少量  $\text{O}_2$ 。



(1) 氮化镁的电子式为\_\_\_\_\_。

(2) 结合信息，为制备氮化镁，图中试验装置(可重复运用)的连接依次为

A→\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_ (按气流方向，用大写字母表示)。

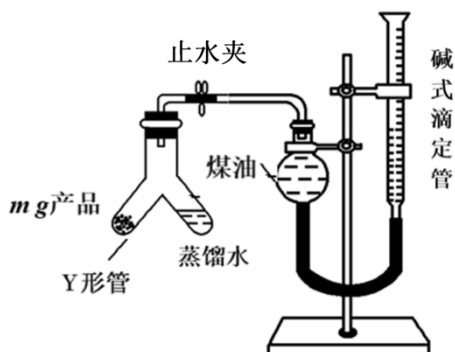
(3) 试验时在 D 装置内加入镁粉，先点燃\_\_\_\_\_ (“A” 或 “D”) 处酒精灯。

(4) 定性分析

操作步骤	试验现象	说明缘由
取少量氮化镁样品于试管中，加足量蒸馏水	管底部有不溶物，试管变烫，产生有刺激性气味的气体	①写出反应的化学方程式 _____
弃去上层清液，加入足量稀盐酸	视察到固体全部溶解且冒气泡	②冒气泡的缘由是 _____

(5) 定量测定

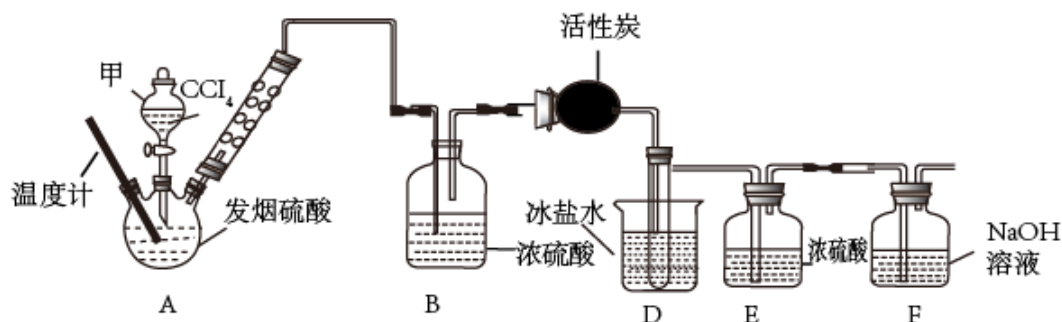
利用如图装置测定氮化镁产品纯度(杂质不产生气体，不考虑氨气在热水中的溶解)。



①当产品与蒸馏水完全反应后，\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、调平液面、读数。

②取产品质量为  $m$  g，起先滴定管读数为  $x_1$  mL，最终滴定管读数为  $x_2$  mL(折合成标准状况)，则该样品纯度为\_\_\_\_\_ (用计算式表示)。假如起先仰视刻度线，终点时俯视刻度线，则测得结果\_\_\_\_\_ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。

7. 光气( $\text{COCl}_2$ )是一种重要的有机中间体,无色剧毒,易水解生成两种酸性物质。实验室用 $\text{CCl}_4$ 与发烟硫酸反应制备光气,方程式为 $\text{CCl}_4 + \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{COCl}_2 \uparrow + 2\text{ClSO}_3\text{H}$ 。装置如图所示(夹持及加热仪器略去)。



已知:光气的熔点 $-127.84^\circ\text{C}$ ,沸点 $7.94^\circ\text{C}$ ;  $\text{CCl}_4$ 沸点 $76.8^\circ\text{C}$ ;  $\text{ClSO}_3\text{H}$ 沸点 $151^\circ\text{C}$ 。回答下列问题:

(1)仪器甲的名称是\_\_\_\_\_。

(2)光气在固态时属于分子晶体,相邻分子靠\_\_\_\_\_相互吸引(填标号)。

A. 共价键                      B. 氢键                      C. 范德华力                      D. 离子间静电作用

(3)A装置加热的温度不宜超过 $76.8^\circ\text{C}$ 的缘由是\_\_\_\_\_。

(4)D装置的具支试管中可观察到的现象是\_\_\_\_\_。

(5)E装置的作用是\_\_\_\_\_。

(6)F装置用于汲取多余的光气,反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(7)纯度测定:用注射器抽取新制备的光气注入 $m_1\text{g}$ 装有足量氢氧化钠溶液的密封碘量瓶中,称得碘量瓶为 $m_2\text{g}$ ,充分反应后用硝酸调整pH至6.5,加入2滴 $\text{K}_2\text{CrO}_4$ 作指示剂,用 $c\text{mol/L}$ 硝酸银标准液滴定至终点,消耗硝酸银标准液 $V\text{mL}$ 。[已知 $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ 为砖红色沉淀;溶解度 $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 > \text{AgCl}$ ]

①滴定终点的现象是\_\_\_\_\_。

②光气的纯度是\_\_\_\_\_。

8. 实验室中用苯胺(c1ccc(N)cc1, 在空气中易被氧化)和冰醋酸等原料制备乙酰苯胺

(CC(=O)Nc1ccc(N)cc1)。有关物质的物理常数如下表:

	相对分子质量	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	密度( $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ )	溶解度/ $\text{g}$		
					水	乙醇	乙醚
苯胺	93	-6.2	184	1.022	3.6	混溶	混溶
冰醋酸	60	16.7	118	1.049	混溶	混溶	混溶
乙酰苯胺	135	115	305	1.212	溶于热水	溶	溶

试依据下列试验流程回答相关问题:

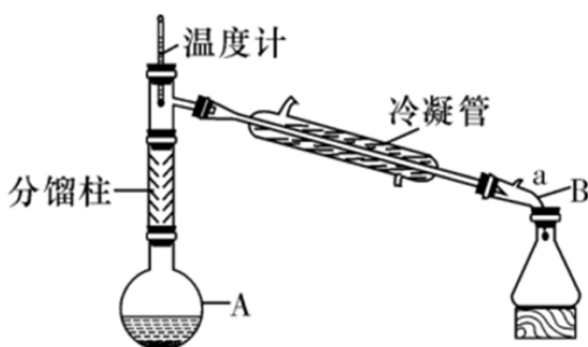


图1 制备装置

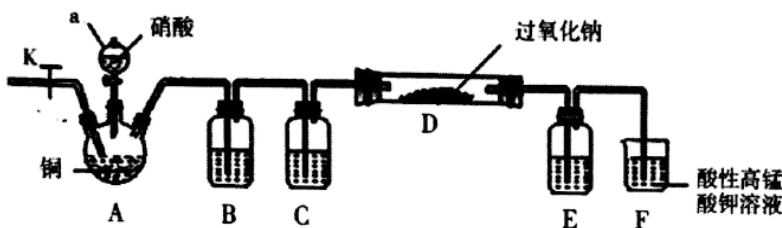
- (1) 加料: 在上图仪器 A 中加入 5.0mL 苯胺、7.4mL 冰醋酸和 0.1g 锌粉。仪器 A 的名称是 \_\_\_\_\_, 仪器 B 的构造中具有支管 a, 该构造的作用是 \_\_\_\_\_, 反应混合物中需加入肯定量的锌粉的作用是 \_\_\_\_\_。
- (2) 加热制备粗产品: 仪器 A 中加料后, 加热至  $105^{\circ}\text{C}$ 。相宜运用 \_\_\_\_\_ 方式加热, 加热温度选择  $105^{\circ}\text{C}$  (高于  $100^{\circ}\text{C}$ ) 的理由是 \_\_\_\_\_, 温度不宜更高的缘由是 \_\_\_\_\_, 当视察到 \_\_\_\_\_ 时可推断反应完成, 停止加热。
- (3) 过滤: 反应结束后, 将 A 中混合物趁热倒入冷水中, 不断搅拌使之充分冷却, 过滤, 洗涤。洗涤液可选择 \_\_\_\_\_ (填“冷水”、“热水”、“乙醇”、“乙醚”)。
- (4) 重结晶: ①将粗乙酰苯胺放入适量水中, 若视察到水中有油珠存在, 可补加适量水, 使油珠消逝。依据下表乙酰苯胺的溶解度, 上述水的温度选择 \_\_\_\_\_ 左右比较合理, 水的用量不能过多, 缘由是 \_\_\_\_\_。

温度/°C	20	25	50	80	100
溶解度/g	0.46	0.56	0.84	3.50	5.50

②冷至室温加入适量活性炭，除去杂色，再次抽滤，得到乙酰苯胺纯产品。

(5)产率计算：得到乙酰苯胺产品 5.0g，试验的产率是\_\_\_\_\_ % (保留 3 位有效数字)。

9. 外观与氯化钠相像的亚硝酸钠( $\text{NaNO}_2$ )在生活中应用非常广泛，如可用作建筑钢材缓蚀剂、肉制品发色剂等。已知： $2\text{NO}+2\text{Na}_2\text{O}_2=2\text{NaNO}_2$ ， $2\text{NO}_2+\text{Na}_2\text{O}_2=2\text{NaNO}_3$ 。



I. 某学习小组设计如图装置制备亚硝酸钠(夹持装置已省略)

(1)仪器 a 的名称为\_\_\_\_\_。

(2)装置 B、C、E 中的试剂可选择\_\_\_\_\_。

由分析

- A. 水、浓硫酸、浓硫酸
- B. 氢氧化钠溶液、浓硫酸、浓硫酸
- C. 酸性高锰酸钾溶液、浓硫酸、氢氧化钠溶液
- D. 水、浓硫酸、氢氧化钠溶液

(3)反应起先时先打开止水夹 K，通入氮气至 F 中产生大量气泡，该操作的目的是\_\_\_\_\_。

(4)装置 D 中的试验现象是\_\_\_\_\_。

(5)装置 F 中发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

II. 工业上可以用烧碱溶液汲取硝酸厂的尾气制得亚硝酸钠。某学习小组设计如下试验方案测定该产品中亚硝酸钠的质量分数：取 1.500g 产品配成 250mL 溶液，取 25.00mL 溶液于锥形瓶中加入过量的稀硫酸和碘化钾溶液充分反应后，加入适当的指示剂，用  $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液进行滴定，用去 20.00mL 恰好完全反应。

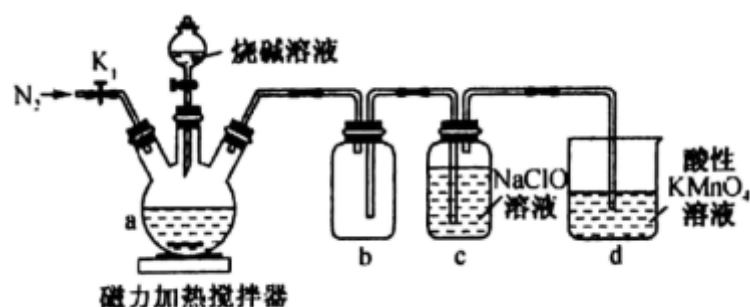
已知： $2\text{NaNO}_2+2\text{KI}+2\text{H}_2\text{SO}_4=2\text{NO}\uparrow+\text{I}_2+2\text{H}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{SO}_4+\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3+\text{I}_2=\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6+2\text{NaI}$ 。

(6)合适的指示剂是\_\_\_\_\_。

(7)该产品的纯度为\_\_\_\_\_。

10. 次磷酸钠( $\text{NaH}_2\text{PO}_2$ )是电镀业上重要还原剂，一般制备方法是白磷( $\text{P}_4$ )和过量烧碱溶液混

合、加热，生成次磷酸钠和  $\text{PH}_3$ ， $\text{PH}_3$  是一种无色、有毒的可燃性气体。试验装置如下图所示：



回答下列问题：

- (1) 盛放烧碱溶液的仪器的名称是\_\_\_\_\_。b 的作用\_\_\_\_\_。次磷酸是\_\_\_\_\_元酸。
- (2) 检查整套装置气密性的方法是\_\_\_\_\_。
- (3) 在 a 中加入白磷，打开  $K_1$ ，通入  $\text{N}_2$  一段时间，关闭  $K_1$ ，打开磁力加热搅拌器，滴加烧碱溶液，反应结束后，打开  $K_1$ ，接着通入  $\text{N}_2$ ，目的是\_\_\_\_\_。
- (4) c 中生成  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  和  $\text{NaCl}$ ，相关物质溶解度(S)如下：

	S(20℃)	S(98℃)
NaCl	36	38.8
$\text{NaH}_2\text{PO}_2$	90	657

充分反应后，将 c 中混合液蒸发浓缩，有大量晶体析出，该晶体主要成分的化学式为\_\_\_\_\_，然后\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_过滤、洗涤、干燥，得到  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  的粗产品。

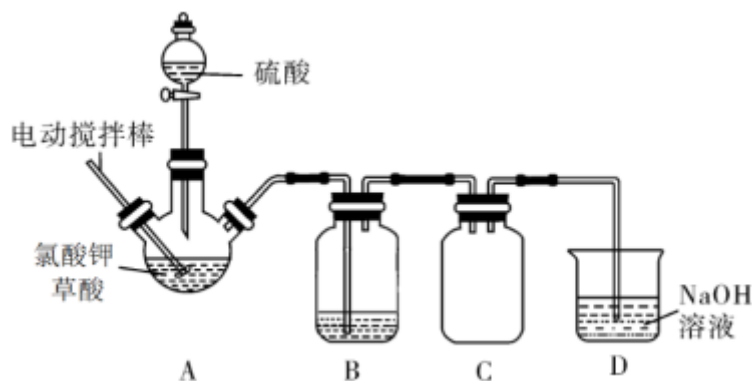
- (5) 产品纯度测定：取  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  的粗产品 2.50 克配成 250mL 溶液，取 25.0mL 于锥形瓶中，酸化后加入 25mL  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  碘水，于暗处充分反应后，以淀粉溶液做指示剂，用  $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定至终点，平均消耗 10.0mL  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液，相关反应方程式为  $\text{H}_2\text{PO}_2^- + \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2 = \text{H}_2\text{PO}_3^- + 2\text{H}^+ + 2 \text{I}^-$ ， $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$ 。推断滴定终点的现象是\_\_\_\_\_，产品纯度为\_\_\_\_\_ (保留 3 位有效数字)。

11. 二氧化氯( $\text{ClO}_2$ )是国际公认的绿色消毒剂。常温下  $\text{ClO}_2$  是一种黄绿色具有刺激性气味的的气体，沸点  $10^\circ\text{C}$ ，易溶于水，在空气中浓度大于 10% 时遇热会引起爆炸，其溶液于冷暗处相对稳定。某同学在试验室中采纳下列装置(夹持仪器已省略)制备  $\text{ClO}_2$ 。试验步骤如下：

- ①按图所示，连接好试验装置并检查装置气密性。
- ②在装置 A 三颈烧瓶中先放入 10g 氯酸钾和 9g 草酸，然后再加入 5mL 稀硫酸，限制

反应温度在 60℃ 发生反应。装置 B 盛有冰水用于汲取产生的二氧化氯，为保证平安，所得溶液浓度不超过 30%。

③ 反应发生后，三颈烧瓶中马上产生大量的黄绿色气体，当洗气瓶 B 中液体由无色变成黄绿色后停止反应。



回答以下问题：

(1) A 装置反应过程中有两种气体生成，该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 若将 A 中电动搅拌棒换为导气管，通过该导气管向三颈烧瓶中通入氮气也可起到与搅拌棒相同的作用，同时氮气还可以起到的作用是\_\_\_\_\_。

(3) 装置 D 中盛有 NaOH 溶液用来汲取剩余的  $\text{ClO}_2$ ，生成  $\text{NaClO}_2$  和  $\text{NaClO}_3$ ，反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(4) “有效氯含量”可用来衡量含氯消毒剂的消毒实力，其定义是：每克含氯消毒剂的氧化实力相当于多少克  $\text{Cl}_2$  的氧化实力，则  $\text{ClO}_2$  的有效氯含量为\_\_\_\_\_ (计算结果保留两位小数)。

(5) 已知  $\text{NaClO}_2$  在温度低于 38℃ 时析出的晶体是  $\text{NaClO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ，在温度高于 38℃ 时析出的晶体是  $\text{NaClO}_2$ ，若从  $\text{NaClO}_2$  溶液中获得  $\text{NaClO}_2$ ，操作步骤为\_\_\_\_\_。

(6) 为测定 B 中所得溶液  $\text{ClO}_2$  的含量，进行了下列试验：

步骤 1：精确量取 B 中  $\text{ClO}_2$  溶液  $V_1\text{mL}$  加入锥形瓶，并加水稀释到  $V_2\text{mL}$ ；

步骤 2：用稀硫酸调整试样的  $\text{pH} \leq 2.0$ ，加入足量的 KI 晶体，静置；

步骤 3：加入指示剂，用  $c\text{mol/L Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定至终点，消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液  $V_3\text{mL}$ 。(已知  $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$ )

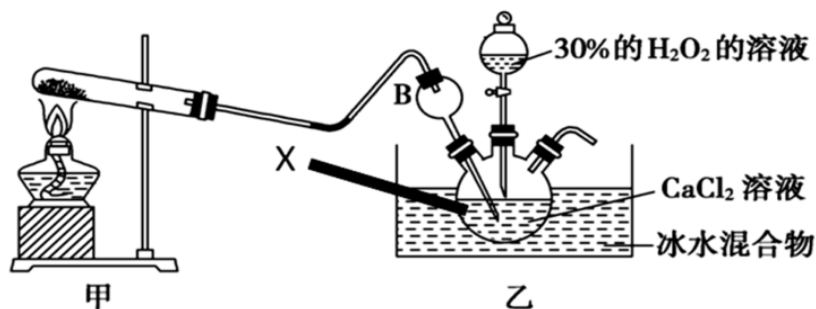
① 步骤 1 中量取  $\text{ClO}_2$  溶液应运用\_\_\_\_\_ (填“酸”或“碱”)式滴定管；步骤 3 中应选择\_\_\_\_\_ 做指示剂。

② 原  $\text{ClO}_2$  溶液的浓度为\_\_\_\_\_  $\text{g/L}$  (用步骤中的字母代数式表示)。

12.

过氧化钙遇水具有放氧的特性，且本身无毒，不污染环境，是一种用途广泛的优良供氧剂，在工农业生产中有广泛的用途。

I. 过氧化钙的制备：将  $\text{CaCl}_2$  溶于水，在搅拌下加入  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，再通入氨气进行反应可制备  $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ，在碱性环境下制取  $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  的装置如下：



(1) 写出制备  $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  的化学方程式\_\_\_\_\_；

(2) 仪器 X 的名称为\_\_\_\_\_；

(3) 乙中沉淀反应时常用冰水浴限制温度在  $0^\circ\text{C}$  左右，其可能的缘由分析：其一，该反应是放热反应，温度低有利于提高  $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  的产率；其二，\_\_\_\_\_；

(4) 反应结束后，经过滤、洗涤、低温烘干可获得  $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 。检验  $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  是否洗涤干净的操作为\_\_\_\_\_；

II. 水产运输中常向水中加肯定量  $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  增加溶氧量 (DO)，水中溶氧量 (DO) 是用每升水中溶解氧气的质量来表示，其测定步骤及原理如下：

a 固氧：碱性下， $\text{O}_2$  将  $\text{Mn}^{2+}$  氧化为  $\text{MnO}(\text{OH})_2$ ： $2\text{Mn}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{OH}^- = 2\text{MnO}(\text{OH})_2 \downarrow$ ；

b 氧化：酸性下， $\text{MnO}(\text{OH})_2$  将  $\text{I}^-$  氧化为  $\text{I}_2$ ；

c 滴定：用  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定生成的  $\text{I}_2$ ： $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$

某同学向 100.00 mL 水中加肯定量  $\text{CaO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ，取此水样 50.00 mL，按上述方法测定水中溶氧量 (DO)，消耗  $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液 15.00 mL。

(5) 请写出步骤 b 中的离子方程式\_\_\_\_\_；

(6) 该水样中的溶氧量 (DO) 为\_\_\_\_\_  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$  (忽视体积改变)。

13. 次硫酸氢钠甲醛 ( $\text{NaHSO}_2 \cdot \text{HCHO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) 在印染、医药以及原子能工业中应用广泛。以  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCHO}$  和锌粉为原料制备次硫酸氢钠甲醛的试验步骤如下：

步骤 1：如图 1 所示，在烧瓶中加入肯定量  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  和水，搅拌溶解，缓慢通入  $\text{SO}_2$ ，制得  $\text{NaHSO}_3$  溶液。

步骤 2：将装置 A 中导气管换成橡皮塞。向烧瓶中加入稍过量的锌粉和肯定量甲醛溶液，在

95~100℃下，反应约 3h，冷却至室温，抽滤。

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/498065012127007046>