

2023—2024 学年度高三阶段性考试

化 学

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上, 并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题答案使用 2B 铅笔填涂, 如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号; 非选择题答案使用 0.5 毫米的黑色墨水签字笔书写, 字体工整、笔迹清楚。
3. 请按照题号在各题的答题区域(黑色线框)内作答, 超出答题区域书写的答案无效。
4. 考试结束后, 将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量: H:1 C:12 O:16 Al:27 Sc:45 Te:128

第I卷(选择题 共 48 分)

一、选择题(本题共 16 小题, 每小题 3 分, 共 48 分。每小题只有一个选项符合题意。)

1. 化学与生产、生活、科技及环境等密切相关。下列说法正确的是

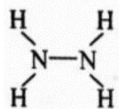
- A. 侯氏制碱法应在饱和食盐水中先通二氧化碳再通氨气
- B. 大气中 PM_{2.5} 比表面积大, 吸附能力强, 能吸附许多有毒有害物质
- C. 工业上用电解熔融氯化钠和熔融氧化镁的方法, 来制备金属钠和镁
- D. 食品包装袋中常有硅胶、生石灰、还原铁粉等, 其作用都是防止食品氧化变质

2. 制取肼的反应为: $2\text{NH}_3 + \text{NaClO} = \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, 下列相关微粒的化学用语错误的是

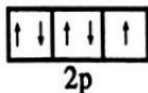
A. NH_3 分子空间构型: 三角锥形

B. NaClO 的电子式: $\text{Na}^+[:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{Cl}}:]^-$

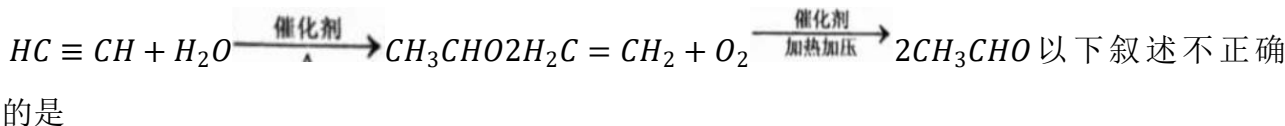
C. N_2H_4 的结构式:



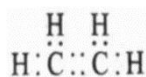
D. Cl 原子价电子轨道表示式为:



3. 乙炔水化法、乙烯氧化法是工业上制备乙醛的两个重要方法, 反应原理分别为:



A. C_2H_4 的电子式为



B. 根据价层电子互斥模型, 18g 水的中心原子含有 2mol 孤电子对

C. 乙烯氧化法中, 生成 0.1mol 乙醛时, 转移的电子数约为 1.204×10^{24}

D. 标准状况下, 11.2L C_2H_2 中含有 π 键的数目约为 6.02×10^{23}

4. 室温下, 下列各组离子在给定溶液中能大量共存的是

A. $pH = 10$ 的溶液中, Na^+ 、 ClO^- 、 AlO_2^- 、 Cl^-

B. $0.1mol \cdot L^{-1}Fe_2(SO_4)_3$ 溶液中, Cu^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+

C. 使蓝色石蕊试纸变红的溶液中, Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 K^+ 、 Cl^-

D. $0.2mol \cdot L^{-1}KI$ 溶液中, MnO_4^- 、 H^+ 、 Al^{3+} 、 Br^-

5. 下列离子方程式中正确的是

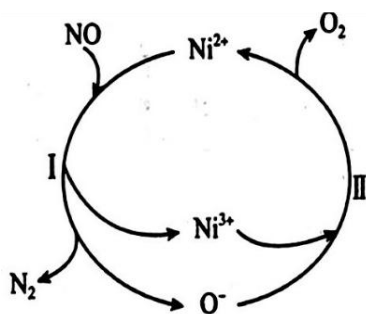
A. Na 与 $CuSO_4$ 溶液的反应: $2Na + Cu^{2+} = Cu + 2Na^+$

B. 氢氧化铁胶体中滴加过量的氢碘酸: $Fe(OH)_3 + 3H^+ = Fe^{3+} + 3H_2O$

C. 硫酸铜溶液中加入过量的氨水: $Cu^{2+} + 2NH_3 \cdot H_2O = Cu(OH)_2 \downarrow + 2NH_4^+$

D. NH_4HCO_3 溶液和过量 $Ca(OH)_2$ 溶液混合: $Ca^{2+} + NH_4^+ + HCO_3^- + 2OH^- = CaCO_3 \downarrow + H_2O + NH_3 \cdot H_2O$

6. 氮氧化物是大气污染物之一, 如图为科研人员探究消除氮氧化物的反应机理, 下列说法不正确的是



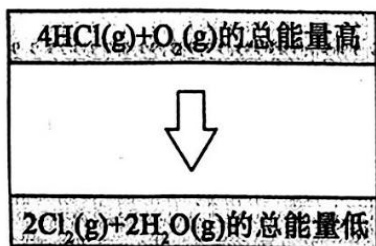
A. 过程 I 中 NO 既作氧化剂又作还原剂

B. 过程 II 中每生成 1mol O_2 , 时, 转移电子的数目约为 $4 \times 6.02 \times 10^{23}$

C. 过程中涉及的反应均为氧化还原反应

D. 整个过程中 Ni^{2+} 作催化剂

7. 1868 年狄肯和洪特发现了用空气中的氧气来氧化氯化氢气体来制取氯气的方法: $4HCl(g) + O_2(g) = 2Cl_2(g) + 2H_2O(g)$ 。化学反应与能量变化如图所示。下列说法正确的是



- A. 该反应为吸热反应
- B. 若 H_2O 为液态，则生成物总能量将变大
- C. 断开旧化学键吸收的总能量大于形成新化学键所释放的总能量
- D. $4\text{HCl}(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 总能量高于 $2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的总能量，反应时向环境释放能量

8. K_2FeO_4 是一种优良的饮用水处理剂,可用 Fe_2O_3 、 KNO_3 、 KOH 混合共熔反应制得: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{KNO}_3 + 4\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 3\text{KNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法不正确的是

- A. Fe_2O_3 是还原剂, KNO_2 为还原产物
- B. 在熔融条件下氧化性: $\text{KNO}_3 > \text{K}_2\text{FeO}_4$
- C. 每生成 $1\text{mol K}_2\text{FeO}_4$, 转移 6mol e^-
- D. K_2FeO_4 在处理饮用水过程中起氧化、杀菌、脱色、除味、净水等作用

9. 下列实验方案中, 不能测定出 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的混合物中 Na_2CO_3 质量分数的是

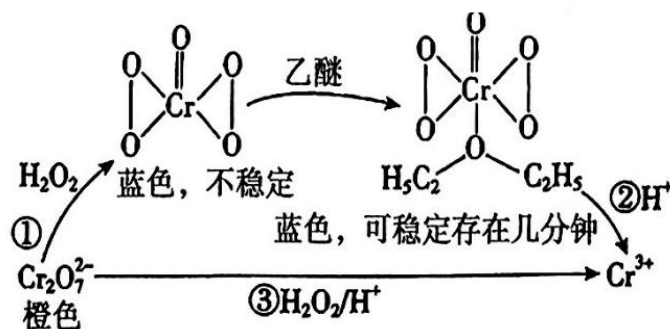
- A. 取 ag 混合物充分加热, 质量减少 bg
- B. 取 ag 混合物与足量稀盐酸充分反应, 加热、蒸干、灼烧, 得到 bg 固体
- C. 取 ag 混合物与足量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液充分反应, 过滤、洗涤、烘干、得到 bg 固体
- D. 取 ag 混合物与足量稀硫酸充分反应, 逸出气体用碱石灰吸收, 质量增加 bg

10. 掌握化学实验技能是进行科学探究的基本保证。下列有关说法正确的是



- A. 若将甲装置中注射器的活塞往右拉, 能自动恢复到原位, 说明甲装置气密性好
- B. 将甲装置虚线框中的装置换为乙装置, 滴入稀硫酸后若注射器活塞右移, 说明锌与硫酸反应为放热反应
- C. 用丙装置进行中和反应反应热的测定实验时, NaOH 要缓慢倒入稀硫酸中
- D. 可通过图丁中操作赶出碱式滴定管中的气泡

11. 检验($Cr_2O_7^{2-}$)的反应有如下两种途径。下列说法正确的是



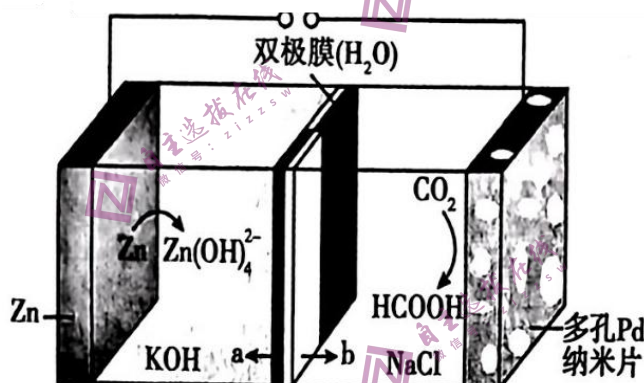
A. 反应①中($Cr_2O_7^{2-}$)被还原

B. 乙醚与 CrO_5 中的铬原子形成共价键, 有利于蓝色现象的观察

C. 反应②为 $CrO_5 \cdot O(C_2H_5)_2 + 6H^+ = 2Cr^{3+} + 3O_2 \uparrow + 3H_2O + 2C_2H_5OC_2H_5$

D. 反应③中溶液的 pH 越小, 反应速率越慢

12. $Zn - CO_2$ 电池实现了对(CO_2)的高效利用, 其原理如图所示。下列说法不正确的是



A. a 为 H^+ , b 为 OH^-

B. Zn 电极反应式为 $Zn + 4OH^- - 2e^- = Zn(OH)_4^{2-}$

C. 多孔 Pd 纳米片为正极, 电极上发生还原反应

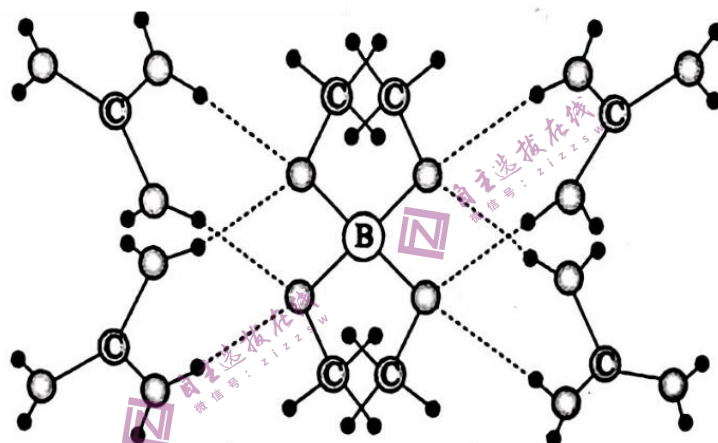
D. 当外电路通过 $1mol e^-$ 时, 双极膜中离解水的物质的量为 $1mol$

13. 由下列实验操作和现象所得出的结论错误的是

序号	实验操作	现象	结论
A	将盛有 2mL 0.5mol/L $CuCl_2$ 溶液的试管放在酒精灯上加热	溶液逐渐变为黄绿色	$[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ 转化为 $[CuCl_4]^{2-}$ 的反应为吸热反应
B	向两份相同的 H_2O_2 溶液中分别滴入 5 滴相同浓度的 $CuSO_4$ 溶液和 $KMnO_4$ 溶液	前者产生气泡速率更快	$CuSO_4$ 比 $KMnO_4$ 的催化效果好

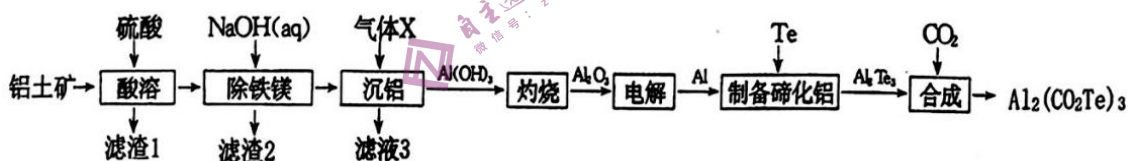
C	向少量相同物质的量的 AgCl 、 AgI 沉淀中分别加入相同体积和浓度的氨水	白色沉淀溶解，黄色沉淀不溶解	$K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$
D	向 5mL KI 溶液中加入 1mL 相同浓度 FeCl_3 溶液，充分反应后滴入 KSCN 溶液	溶液显红色	说明 KI 与 FeCl_3 反应有一定限度

14. 一种可吸附甲醇的材料，其化学式为 $[\text{C}(\text{NH}_2)_3]_4[\text{B}(\text{OCH}_3)_4]_3\text{Cl}$ ，部分晶体结构如下图所示，其中 $[\text{C}(\text{NH}_2)_3]^+$ 为平面结构。下列说法正确的是



- A. 该晶体中存在 $\text{O}-\text{H}\cdots\text{N}$ 氢键 B. 基态原子的第一电离能: $\text{C} < \text{N} < \text{O}$
 C. 基态原子未成对电子数: $\text{B} < \text{C} < \text{N} < \text{O}$ D. 晶体中 B 和 O 原子轨道的杂化类型相同

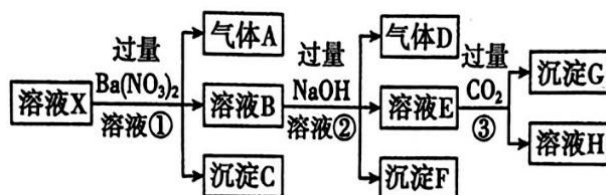
15. 碲碳酸铝 $[\text{Al}_2(\text{CO}_2\text{Te})_3]$ 可提供首例双阴离子配体。以铝土矿(主要成分是 Al_2O_3 , 含 Fe_2O_3 、 MgO 、 SiO_2 等杂质)为原料制备碲碳酸铝的流程如下:



下列叙述错误的是

- A. 滤渣 2 主要成分是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Mg}(\text{OH})_2$
 B. “电解”中, 转移 3mole 理论上阴极析出 27gAl
 C. “沉铝”中气体 X 为氨气
 D. “合成”中理论上消耗 Al_2Te_3 和 CO_2 的物质的量之比为 1: 3

16. pH=0 的 X 溶液中, 除 H^+ 外, 还可能存在, Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 NH_4^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 中的若干种, 现取适量 X 溶液进行如下一系列实验:



下列有关判断不正确的是

- A. 生成气体A的离子方程式为 $3Fe^{2+} + 4H^{+} + NO_3^{-} = 3Fe^{3+} + NO \uparrow + 2H_2O$
- B. 溶液X中一定没有的离子仅为 Ba^{2+} 、 CO_3^{2-}
- C. 生成沉淀G的离子方程式为 $AlO_2^{-} + CO_2 + 2H_2O = Al(OH)_3 \downarrow + HCO_3^{-}$
- D. 溶液X中一定含有的离子是 H^{+} 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^{+} 、 Al^{3+}

第II卷 (非选择题 共 52 分)

二、非选择题(本题包含 4 道小题, 共 52 分)

17.(10 分)I. 某同学做如下实验(图 1), 以检验反应中的能量变化。

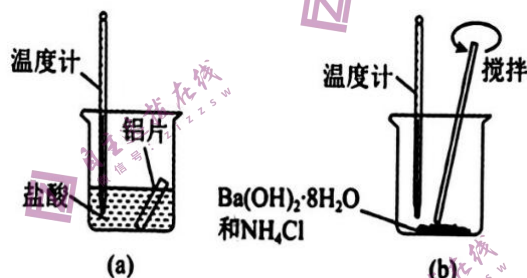
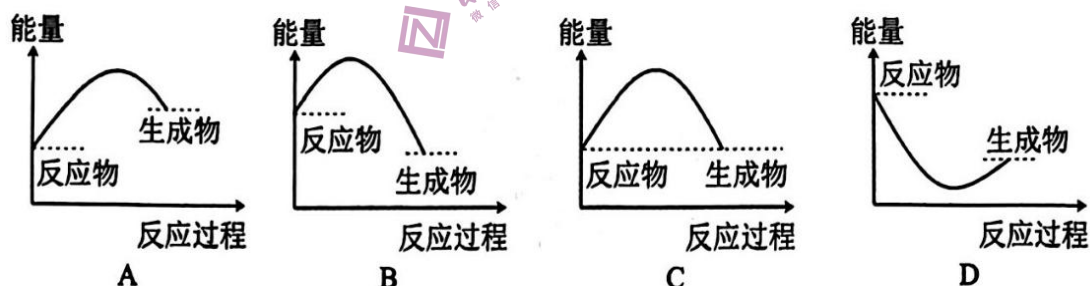


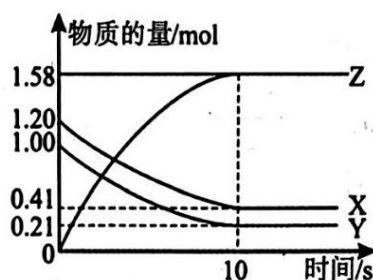
图1

(1)实验中发现反应后(a)中温度升高, 由此可以判断(a)中反应是__热反应; 该反应中__能转化成__能。

(2)图 1 所示实验中, 能正确表示实验(b)涉及的化学反应的能量变化关系的是__。



II. 一定温度下, 在 2L 的密闭容器中, X、Y、Z 三种气体的物质的量随时间变化的曲线如下:

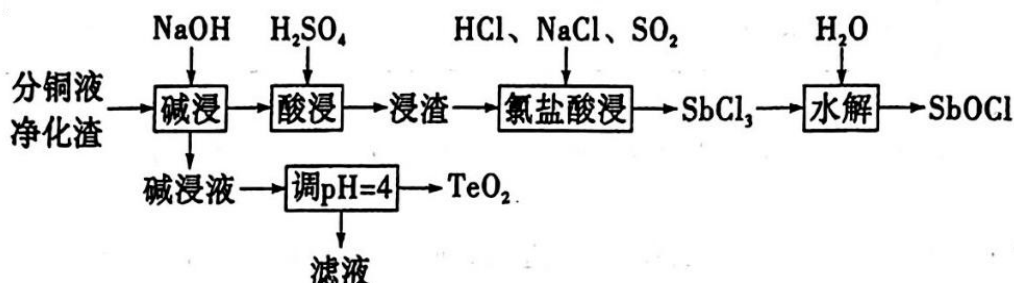


(1)反应开始到 10s,用 Z 表示的反应速率为___mol/(L·s)。

(2)反应开始到 10s 时,Y 的物质的量浓度减少了___mol/L。

(3)反应的化学方程式为_____。

18.(15 分)分铜液净化渣主要含铜、碲(Te)、锑(Sb)、砷(As)等元素的化合物,一种回收工艺流程如下:



已知: ①“碱浸”时,铜、锑转化为难溶氢氧化物或氧化物,碱浸液含有 Na_2TeO_3 、 Na_3AsO_4 。

②“酸浸”时,锑元素发生反应生成难溶的: $\text{Sb}_2\text{O}(\text{SO}_4)_4$ 浸渣。

回答下列问题:

(1)As 位于第四周期 VA 族,基态 As 的价层电子排布式为_____。

(2)“碱浸”时, TeO_2 与 NaOH 反应的离子方程式为_____。

(3)向碱浸液中加入盐酸调节 $\text{pH} = 4$,有 TeO_2 析出,分离出 TeO_2 的操作是_____。滤液中 As 元素最主要的存在形式为_____(填标号) (25°C , H_3AsO_4 的各级电离常数为 $K_{a1} = 6.3 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 1.0 \times 10^{-7}$, $K_{a3} = 3.2 \times 10^{-12}$)。

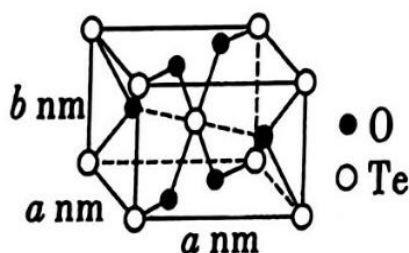
A. H_3AsO_4 B. H_2AsO_4^- C. HAsO_4^{2-} D. AsO_4^{3-}

(4)① $\text{Sb}_2\text{O}(\text{SO}_4)_4$ 中, Sb 的化合价为_____。

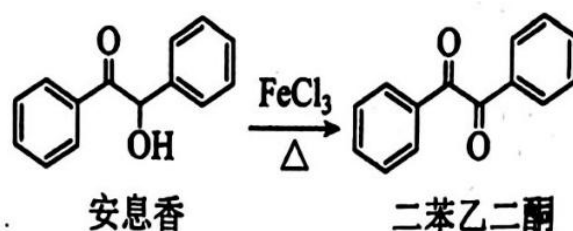
②“氯盐酸浸”时,通入 SO_2 的目的是_____。

(5)“水解”时,生成 SbOCl 的化学方程式为_____。

(6) TeO_2 可用作电子元件材料,熔点为 733°C , TeO_2 晶胞是长方体结构如图。碲的配位数为____。已知 N_A 为阿伏加德罗常数的值,则该晶体的密度为_____ g/cm^3 。



19.(15 分) 实验室由安息香制备二苯乙二酮的反应式如下：



相关信息列表如下：

物质	性状	熔点/°C	沸点/°C	溶解性
安息香	白色固体	133	344	难溶于冷水 溶于热水、乙醇、乙酸
二苯乙二酮	淡黄色固体	95	347	不溶于水 溶于乙醇、苯、乙酸
冰乙酸	无色液体	17	118.	与水、乙醇互溶

装置示意图如下图所示，实验步骤为：

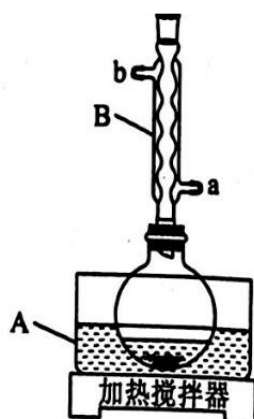
部溶解。①在圆底烧瓶中加入 10mL 冰乙酸、5mL 水及 9.0g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，边搅拌边加热，至固体全

②停止加热，待沸腾平息后加入 2.0g 安息香，加热回流 45~60min。

③加入 50mL 水，煮沸后冷却，有黄色固体析出。

④过滤，并用冷水洗涤固体 3 次，得到粗品。

⑤粗品用 75%的乙醇重结晶，干燥后得淡黄色结晶 1.6g。



回答下列问题：

(1)实验中加热方式采用油作为热传导介质，该加热方法的优点是_。

(2)仪器 B 的名称是___；冷却水应从___(填“G”或“b”)口通入。

(3)实验步骤②中，安息香必须待沸腾平息后方可加入，其主要目的是___。

(4)在本实验中， FeCl_3 为氧化剂且过量，其还原产物为___；某同学尝试改进本实验：采用

催化量的 $FeCl_3$ 并通入空气制备二苯乙二酮。该方案是否可行____(填“是”或“否”)简述判断理由_____。

(5) 本实验步骤①~③在乙酸体系中进行, 乙酸除作溶剂外, 另一主要作用是_____。

(6) 若粗品中混有少量未氧化的安息香, 可用少量_____洗涤的方法除去(填标号)。若要得到更高纯度的产品, 可用重结晶的方法进一步提纯。

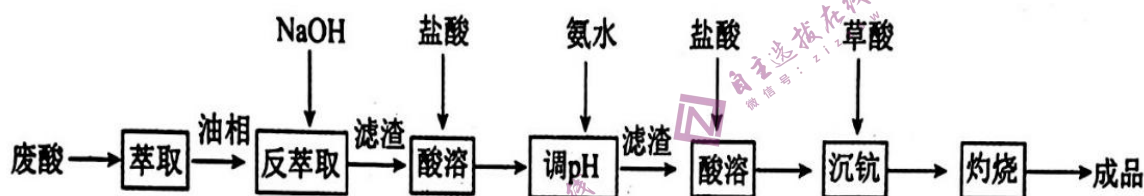
a. 热水 b. 乙酸 c. 冷水 d. 乙醇

(7) 本实验的产率最接近于____(填标号)。

a. 85% b. 80% c. 75% d. 70%

20.(12分) 钪及其化合物具有许多优良的性能, 在宇航、电子、超导等方面有着广泛的应用。

从钛白工业废酸(含钪、钛、铁、锰等离子)中提取氧化钪(Sc_2O_3)的一种流程如图:



回答下列问题:

(1) 洗涤“油相”可除去大量的钛离子。洗涤水是用 93% 的硫酸、27.5% 的双氧水和水按一定比例混合而成。混合的实验操作是_____。

(2) 钪锰矿石中含铁元素, 其中 Fe^{2+} 易被氧化为 Fe^{3+} 的原因是_____。(从原子结构角度解释)

(3) 常温下, 先加入氨水调节 $pH=3$, 过滤, 滤渣主要成分是_____。(已知:

$\{8p[Mn(OH)_2] = 1.9 \times 10^{-13}, K_{sp}[Fe(OH)_3] = 2.6 \times 10^{-39}, K_{sp}[S(OH)_3] = 9.0 \times 10^{-31}\}$)

(4) “沉钪”时得到草酸钪的离子方程式是: _____。

(5) 草酸钪晶体 $[Sc_2(C_2O_4)_3 \cdot 6H_2O]$ 在空气中加热, $\frac{m(\text{剩余固体})}{m(\text{原始固体})}$ 随温度的变化情况如图所示。

250°C 时, 晶体的主要成分是____(填化学式)。550 – 850°C 发生反应的化学方程式为_____。

