



(2) K_2MnO_4 制备 KMnO_4 的离子方程式是

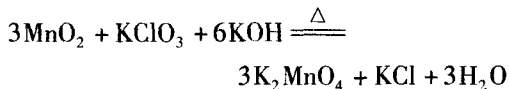
(3) 若用 2.5 g 软锰矿(含 MnO_2 80%) 进行上述实验, 计算 KMnO_4 的理论产量 _____

(4) KMnO_4 能与热的经硫酸酸化的 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 反应, 生成 Mn^{2+} 和 CO_2 , 该反应的化学方程式是 _____

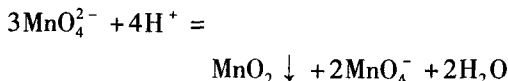
(5) 上述制得的 KMnO_4 产品 0.165 g, 恰好与 0.335 g 纯 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 反应. 计算该 KMnO_4 的纯度.

解析: 本题通过 MnO_2 、 KMnO_4 和 K_2MnO_4 性质, 主要考查氧化还原反应方程式的配平、离子方程式的书写、根据化学方程式进行的计算.

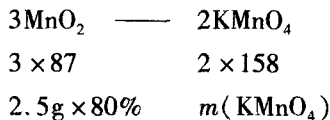
(1) 反应中的变价元素是锰和氯, 锰元素由 +4 价升高为 +6 价, 氯元素由 +5 价降低到 -1 价, 根据化合价升降总数相等, 参加反应的二氧化锰和氯酸钾的物质的量之比为 3:1. 故该反应的化学方程式是:



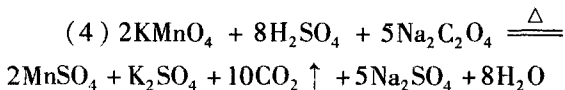
(2) 根据化合价变化和电荷守恒可写出并配平该离子方程式:



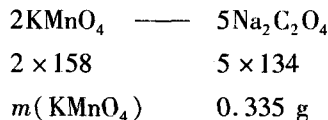
(3) 根据(1)和(2)中的化学方程式和离子方程式可以得到关系式:



$$m(\text{KMnO}_4) = \frac{2 \times 158 \times 2.5\text{g} \times 80\%}{3 \times 87} = 2.4\text{g}$$



(5) 根据(4)中的化学方程式:



$$m(\text{KMnO}_4) = \frac{2 \times 158 \times 0.335\text{g}}{5 \times 134} = 0.158\text{g}$$

$$\text{KMnO}_4 \text{ 纯度} = \frac{0.158\text{g}}{0.165\text{g}} \times 100\% = 95.8\%$$

四川省双流华阳中学(610213)

● 胡 冰

化学工艺流程题的特点与解法

2012 年江苏高考化学考试说明中提到: 要重点考查考生的信息获取与加工、化学实验探究、从化学视角分析解决问题和化学思维等能力. 解答化学工艺流程题就需要考生具备这些能力, 近几年这类题已成为江苏高考的热点, 所占的分值也相当大, 不少省区, 也将化学工艺流程题作为一年一度的化学高考试题. 这种题型文字量大、信息新颖、情境陌生, 要求学生能够具备通过对自然界、生产、生活和科学

实验中化学现象以及相关模型、图形和图表等的观察, 获取有关的感性知识和印象, 并运用分析、比较、概括、归纳等方法对所获取的信息进行加工和处理.

化学工艺流程题的结构分题头、流程图和问题三部分. 题头一般是简单介绍该工艺生产的原材料和工艺生产的目的; 流程图主要用框图形式将原料到产品的主要生产工艺流程表示出来; 题尾主要是根据生产过程中涉及到

的化学知识设计成系列问题,构成一道完整的化学试题。

化学工艺流程题需要解决的问题归纳起来主要有三个方面:一是解决将原料转化为产品的生产原理;二是除去所含杂质并分离提纯产品;三是减少污染,考虑“绿色化学”生产。要准确、顺利解答化学工艺流程题,除了必须要掌握物质的性质和物质之间相互作用的基本知识以及除杂分离提纯物质的基本技能外,最关键的问题是要掌握和具备分析工艺生产流程的方法和能力,为此特提出下列解题基本方法,供参考。

1. 提取有用信息。通过阅读题头,了解流程图以外的文字描述、表格信息、后续设问中的提示性信息,进而明确生产目的,找到制备物质时所需的原料及所含杂质,提取出所给的相关信息——物质反应的化学方程式、物质稳定性、物质溶解性等。

2. 分析流程,弄清各步作用。首先对比分析生产流程示意图中的第一种物质原材料与最后一种物质产品,从对比分析中找出原料与产品之间的关系,弄清生产流程过程中原料转化为产品的过程中依次进行了什么反应?每一步除目标物质外还产生了什么杂质或副产物?杂质是否要除去,采用什么操作方法除去?

3. 看清问题,准确规范作答。这一步很关键,历年高考评卷分析都指出学生的简述能力比较差,特别是化学用语的表述存在很大的偏差。所以答题时要看清问题,不能答非所问,要注意语言表达的科学性,要分清实验操作名称和具体操作步骤。

例1 重晶石矿石主要含有 BaSO_4 , 还含有少量的 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 MnO_2 、 FeS_2 、 Na_2O 、 K_2O 等杂质。图1是某工业制备硫酸钡以及分离某些金属的流程图。

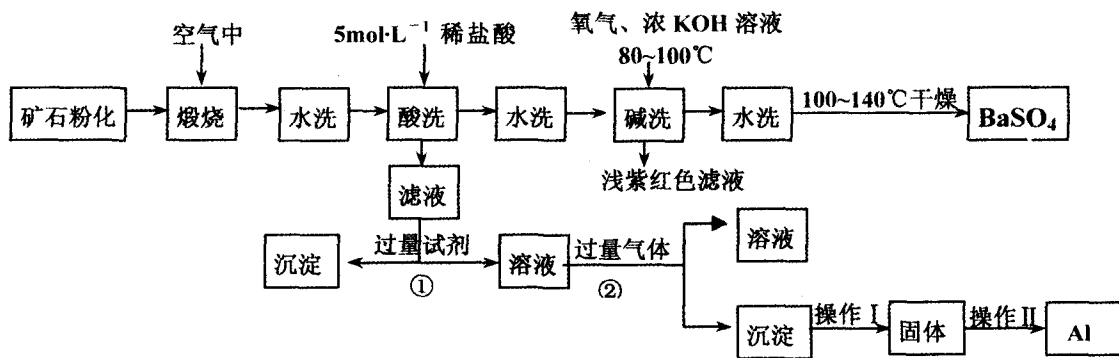


图1

(1) 煅烧过程中产生的污染性气体主要是_____。

(2) 确定第一次水洗液中有 K^+ 存在的实验现象是_____。

(3) 写出碱洗时的氧化还原反应方程式:_____。

(4) ①反应生成沉淀的化学式_____;

②反应的离子方程式为_____。

(5) 操作 I 为_____, 操作 II 为_____。

答案:(1) SO_2 (2) 焰色反应中透过蓝色钴玻璃观察到火焰呈紫色 (3) $4\text{MnO}_2 + 3\text{O}_2 + 4\text{KOH} = 4\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (4) ① $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ② $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$ (5) 加热 通电

例2 某硝酸厂附近的空气主要污染物为氮的氧化物。为了保护和综合利用,可采用氨-碱两级吸收法。此法兼有碱吸收和氨吸收两法的优点,其吸收工艺流程如图2所示。

(1) 排空物质的主要成分为_____。

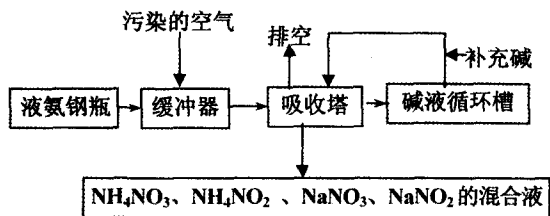


图2

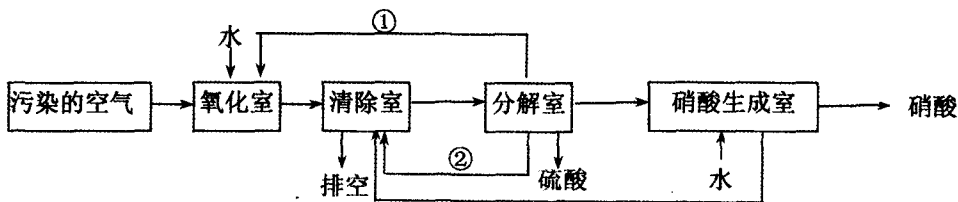
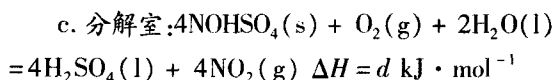
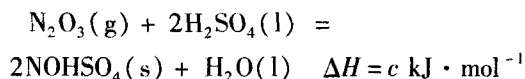
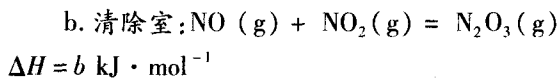
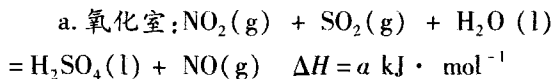


图3

各室中发生的反应如下:



回答下列问题:

(4) ①和②分别为(写化学式)_____、

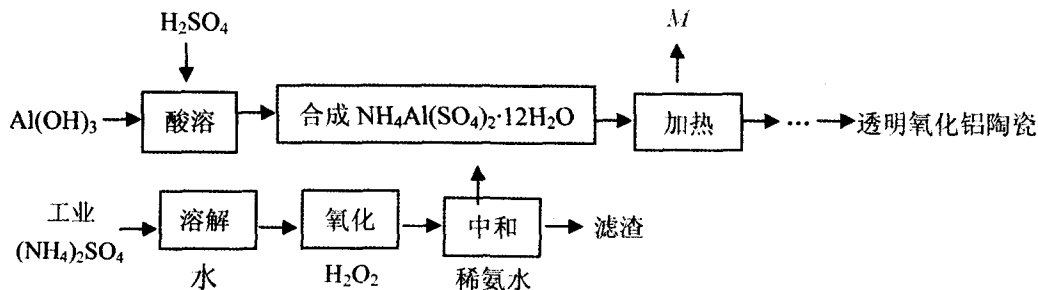


图4

回答下列问题:

(1) 氧化步骤中发生的主要反应的离子方程式为_____.

(2) 进入吸收塔以前加一个缓冲器的目的是_____.

(3) 从吸收塔排出的混合液用途之一为_____.

空气的主要污染物为硫的氧化物和氮的氧化物. 研究人员设计了同时净化废气中二氧化硫和氮的氧化物的方法, 将其转化为硫酸和硝酸, 工艺流程如图3所示.

(5) 写出 SO_2 、 O_2 和 H_2O 反应生成 H_2SO_4 的热化学方程式:_____.

答案: (1) N_2 、 O_2 (2) 使氨和大气充分混合 (3) 肥料 (4) NO_2 H_2SO_4 (5) $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \quad \Delta H = (2a + 2b + 2c + d) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

例3 以 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 H_2SO_4 、工业 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (含 FeSO_4) 为原料制备透明氧化铝陶瓷的工艺流程如图4所示.

在 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液中, 存在下列平衡:



该反应的平衡常数表达式为 $K = \text{_____}$.

(2) $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 溶液与过量 NaOH 溶液混合加热,反应的化学方程式为 _____.

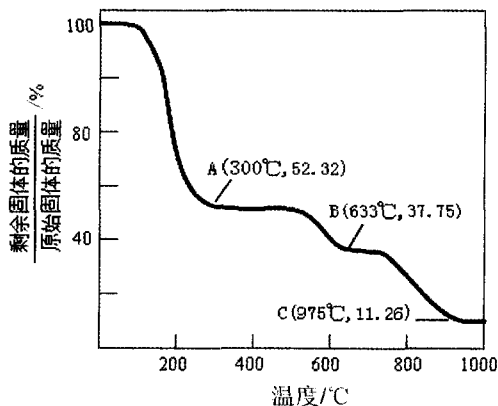


图 5

● 汤 伟 张茹英

(3) 固体 $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 在加热时,固体残留率随温度的变化如图 5 所示. 633 °C 时剩余固体的成分化学式为 _____.

(4) 综合分析,流程图中 M 的主要成分的化学式为 _____, M 可用一种物质吸收以实现循环利用,该物质的名称是 _____.

答案:(1) $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Fe}^{3+}$ $K = c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{H}^+)/c(\text{NH}_4^+)$
 (2) $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 + 5\text{NaOH} = \text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{NaAlO}_2 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4$ (3) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
 (4) NH_3 、 SO_3 、 H_2O 浓硫酸或水

江苏省阜宁中学(224400)

2012 年化学时事背景题探测

一、塑化剂简介及可能考题探测

2011 年 5 月底 6 月初,各新闻媒体使用频率较多的一个词汇,那便是“塑化剂”,问题根源出在台湾,即“台湾塑化剂事件”此时引起了世界关注,食品安全问题又一次成为人们关注的热门话题.

何谓“塑化剂”? 塑化剂是一种常用的增塑剂,在日常及工业上被广泛使用,关于塑化剂的产品种类,面前多达百余种,但使用得最普遍的即是一些称为邻苯二甲酸酯类的化合物(Phthalate Esters, PAEs). 邻苯二甲酸酯塑化剂是具有少许芳香气味或无气味的无色液体,中等黏度、高稳定性、低挥发性、成本低廉、低水溶解度,但易溶于多数有机溶剂中. 在塑料加工中添加这种塑化剂物质,可以使其柔韧性增强,容易加工,用塑化剂代替棕榈油配制的有毒起云剂也能产生和乳化剂相似的增稠效果. 但是,食品法明确规定,塑化剂不属于食品香料原料,因此,塑化剂不仅不能被添加在食物中,甚至不允许使用在食品包装上.

邻苯二甲酸酯类以邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(英文简称 DEHP)最为常见,占塑化剂产量的四分之三,其结构如图 1 所示. 其次是邻苯二甲酸二丁酯(英文简称 DBP).

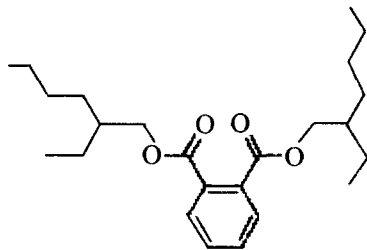


图 1

塑化剂 DEHP 也是一种有毒的化工用塑料软化剂,属无色、无味液体,添加后可让微粒分子更均匀散布,因此能增加延展性、弹性及柔软度,常作为沙发、汽车座椅、橡胶管、化妆品及玩具的原料,属于工业添加剂. 台湾已将其列为第四类毒性化学物质,不得添加在食品里.

塑化剂的分子结构类似荷尔蒙,被称为