

# 板块一

## 高考题型突破

# 题型突破 化学实验综合

突破点 实验操作的目的是及原因分析





## 栏目导航

高考真题赏析 明考向

规律方法整合 建模型

强基培优精练 提能力

考前名校押题 练预测



高考 *2* 2025<sup>版</sup>  
轮总复习

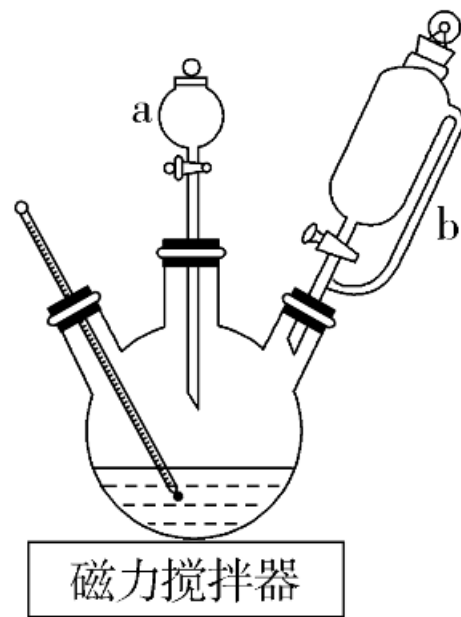
# 高考真题赏析 明考向

1. (2023·河北选考)配合物 $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$  ( $M=404\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )在分析化学中用于 $\text{K}^+$ 的鉴定,其制备装置示意图(夹持装置等略)及步骤如下:

①向三颈烧瓶中加入15.0 g  $\text{NaNO}_2$ 和15.0 mL热蒸馏水,搅拌溶解。

②磁力搅拌下加入5.0 g  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,从仪器a加入50%醋酸7.0 mL。冷却至室温后,再从仪器b缓慢滴入30%双氧水8.0 mL。待反应结束,滤去固体。

③在滤液中加入95%乙醇,静置40分钟。固液分离后,依次用乙醇、乙醚洗涤固体产品,称重。



已知： i .乙醇、乙醚的沸点分别是78.5 °C、34.5°C；

ii .NaNO<sub>2</sub>的溶解度数据如下表。

温度/°C	20	30	40	50
溶解度/(g/100 g H <sub>2</sub> O)	84.5	91.6	98.4	104.1

回答下列问题：

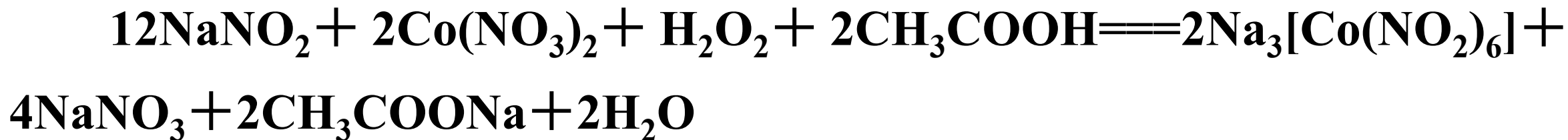
(1)Na<sub>3</sub>[Co(NO<sub>2</sub>)<sub>6</sub>]中钴的化合价是 \_\_\_\_\_，制备该配合物的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

(2)步骤①中，用热蒸馏水的目的是 \_\_\_\_\_。

(3)步骤③中，用乙醚洗涤固体产品的作用是\_\_\_\_\_。

(4)实验室检验样品中钾元素的常用方法是：将铂丝用盐酸洗净后，在外焰上灼烧至与原来的火焰颜色相同时，用铂丝蘸取样品在外焰上灼烧，\_\_\_\_\_。

**【答案】** (1)+3



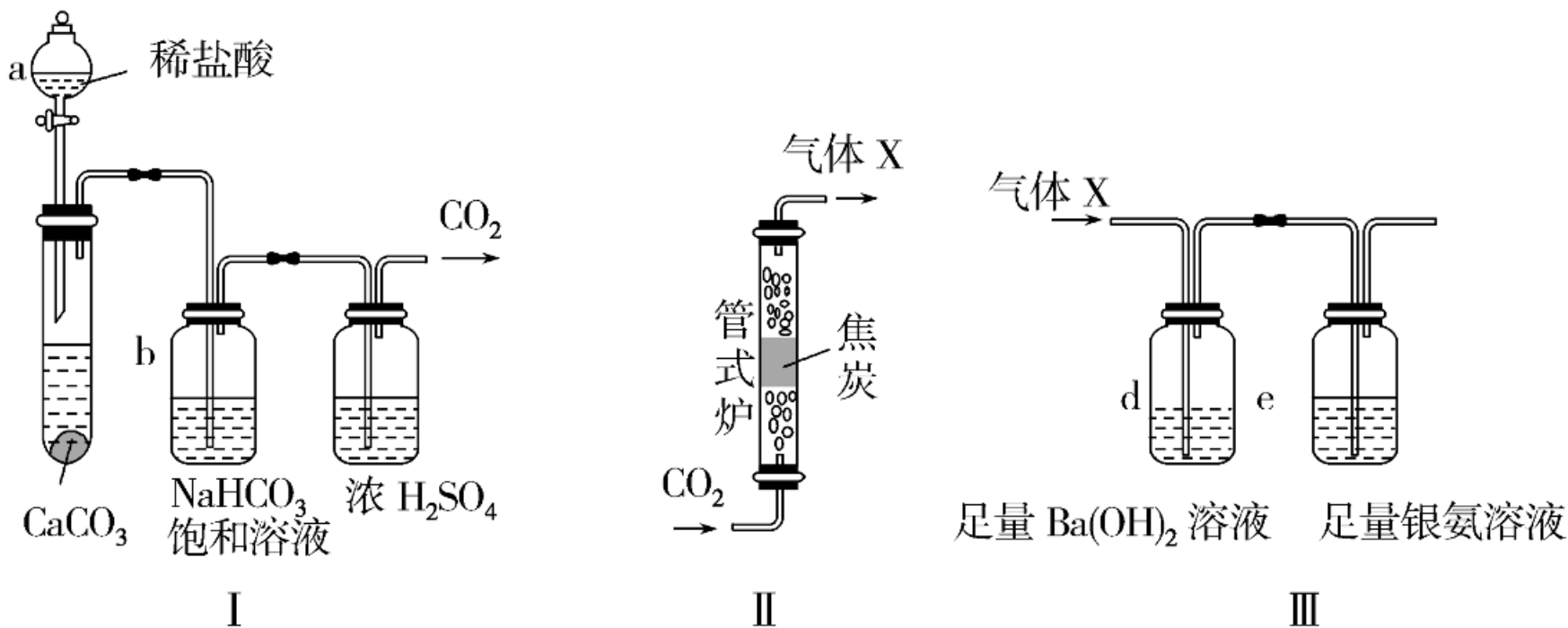
(2)增加 $\text{NaNO}_2$ 的溶解度 (3)加速产品干燥

(4)透过蓝色钴玻璃观察火焰的颜色，若呈紫色则含钾元素

**【解析】** 三颈烧瓶中加入 $\text{NaNO}_2$ 和热蒸馏水，将物料溶解加入 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 再加入醋酸，冷却至室温后，再从仪器b缓慢滴入30%双氧水，待反应结束，滤去固体，在滤液中加入95%乙醇降低溶解度，析晶，过滤洗涤干燥，得到产物。(1) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ 中钠是+1价、亚硝酸根是-1价，根据化合价代数和为0，钴的化合价是+3，制备该配合物的化学方程式为 $12\text{NaNO}_2 + 2\text{Co}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons 2\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] + 4\text{NaNO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。(2)步骤①中，用热蒸馏水的目的是增加 $\text{NaNO}_2$ 的溶解度。(3)步骤③中，用乙醚洗涤固体产品的作用是加速产品干燥。(4)实验室检验样品中钾元素的常用方法是：将铂丝用盐酸洗净后，在外焰上灼烧至与原来的火焰颜色相同时，用铂丝蘸取样品在外焰上灼烧，透过蓝色钴玻璃观察火焰的颜色，若呈紫色则含钾元素。



2. (2024·重庆选考)煤的化学活性是评价煤气化或燃烧性能的一项重要指标,可用与焦炭(由煤样制得)反应的 $\text{CO}_2$ 的转化率 $\alpha$ 来表示。研究小组设计测定 $\alpha$ 的实验装置如下:



①将煤样隔绝空气在 $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ 加热1小时得焦炭，该过程称为\_\_\_\_\_。

②装置II中，高温下发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

③装置III中，先通入适量的气体X，再通入足量Ar气。若气体X被完全吸收，则可依据d和e中分别生成的固体质量计算 $\alpha$ 。

i .d中的现象是\_\_\_\_\_。

ii .e中生成的固体为Ag，反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

iii.d和e的连接顺序颠倒后将造成 $\alpha$  \_\_\_\_\_(填“偏大”“偏小”或“不变”)。

**【答案】** ①干馏 ② $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$  ③ i. 有白色沉淀生成

ii.  $\text{CO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightleftharpoons 2\text{Ag} \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2\text{NH}_3$  iii. 偏大

**【解析】** 稀盐酸与碳酸钙反应生成二氧化碳、氯化钙和水，由于盐酸易挥发，二氧化碳中含有氯化氢杂质，用饱和碳酸氢钠溶液吸收氯化氢，再用浓硫酸干燥气体，二氧化碳通到灼热的焦炭中反应生成一氧化碳，将混合气体通入足量氢氧化钡溶液中吸收二氧化碳，一氧化碳与银氨溶液反应生成银单质。①将煤样隔绝空气在900℃加热1小时得焦炭，即隔绝空气加强热使之分解，则该过程称为干馏。②装置II中，高温下二氧化碳和焦炭反应生成一氧化碳，其发生反应的化学方程式为

$\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$ 。③ i .d 中二氧化碳和氢氧化钡反应生成碳酸钡沉淀和水，其反应的现象是有白色沉淀生成。ii .e 中生成的固体为 Ag，根据氧化还原反应分析得到 CO 变为碳酸铵，则反应的化学方程式为  $\text{CO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \longrightarrow 2\text{Ag} \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2\text{NH}_3$ 。iii .d 和 e 的连接顺序颠倒，二氧化碳和银氨溶液反应，二氧化碳与氢氧化钡反应的量减少，则将造成  $\alpha$  偏大。

# 规律方法整合 建模型

## 瞭 实验操作目的或原因规范描述

实验操作目的或原因	规范描述
先通入 $N_2$ 或惰性气体的目的	除去装置中的空气，排除 $O_2$ 对实验的干扰
末端连接碱石灰干燥管的目的	防止空气中的 $CO_2$ 和水蒸气对实验的干扰
冷凝回流操作的目的	防止反应物的蒸气逸出脱离反应体系，从而提高反应物的转化率

实验操作目的或原因	规范描述
减压蒸馏的目的	①减小压强，使液体沸点降低，更易分离出某种液体。 ②防止加热时某些物质(如 $\text{H}_2\text{O}_2$ )的分解。如浓缩双氧水需减压蒸馏
恒压滴液漏斗中支管的作用	平衡气压，使恒压滴液漏斗中的液体顺利滴下
调节溶液pH的目的	①分离除杂：使杂质充分沉淀或溶解，提高纯度。②调控反应：使溶液呈酸性，提高氧化性，或使溶液呈碱性，控制反应的发生

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/325313323242012021>