

# 常德市一中 2020 届高三化学实验部分规范答题模板

## 一、实验题分析漫谈

### (一)实验小题浅析

选择题策略：

◆课本原有实验的直接再现和考查。教材实验本身以及要注意之处加以理解，以破之。

◆结合元素化合物性质创编实验进行考查。比如强酸制弱酸，过氧化物制氧气，你还想不记化合物知识？

◆结合基本概念、反应原理创编实验进行考查。

比如沉淀转化证明：核心思想是溶解度小的沉淀必须是从溶解度大一些的沉淀身上抢得离子，方可证明，溶解度大小或  $K_{sp}$  大小，谨防被抢离子本身有剩余的。比如过量硝酸银溶液与少量氯化钠溶液反应，再滴加几滴 NaI 溶液，产生黄色沉淀，但是不能证明  $K_{sp}(AgI) < K_{sp}(AgCl)$ 。

◆考查的都是特别基础的主干知识。

◆涉猎广泛，难度不大，强化实验。

### (二)实验大题浅析

工艺流程题，也可以理解为实验题，不过侧重考查元素化合物知识罢了，实验题侧重仪器和原理、操作的分析。实验题若是有反应，列举反应和产物，尤其是制备类。

**1、制备类：**熟悉物质的制备(靠自己的基础了)，陌生物质的制备(立马要看陌生物质的相关性质)

#### (1)无机制备类：

次要发生装置  $\rightarrow$  ①  $\rightarrow$  主要发生装置  $\rightarrow$  收集装置  $\rightarrow$  ②  $\rightarrow$  尾气处理装置(一般无机制备类有气体参与反应)

①次要发生装置与主要发生装置之间往往是除杂装置(若是固体易升华的物质，往往还需要防止后续装置的堵塞或有防止因堵塞等情况造成的压强过大的平衡压强的装置、或一般若是多个气体反应物主导的话，需要一个可以观察气泡快慢控制反应速率的气体混合装置——一般是三个导气管的洗气瓶)

次要发生装置往往是一个制气装置：固液不加热型、固液加热型、固固加热型等基本常见气体的制备需要记忆。比如  $SO_2$ 、 $H_2$ 、 $CO_2$ 、 $O_2$ 、 $NH_3$ 、 $Cl_2$  等气体的制备是重要基础。若是气体原料来自空气，要注意除掉空气中的其它干扰气体杂质。

②往往是防倒吸、防水等装置

对于易水解的物质：主要发生装置前是干燥剂，装置后也必须要有干燥剂。

对于有气体参与的反应，往往要主要反应发生时要进行赶气：赶走装置内空气，防止某某气体与主要反应物质反应。

对于氧气杂质的除去：还原性物质试剂除去(还原性铁粉、铜粉、硫酸亚铁溶液等还原性试剂)

对于选择接连装置的习题：把握实验目的，找到主要发生装置，剩下便是反应物之间的“艰难”相会了，中间必然展开“除杂”，最后必然涉及产物收集不收集问题、防倒吸不防倒吸、尾气处理不处理问题的思考。

#### (2)有机制备类：

往往一个发生装置中反应试剂“一锅炖”，然后要加一个球形冷凝管冷凝回流反应物或产物，待反应差不多了，需要进行一系列有机制备特色的操作：第一次水洗(洗去大部分溶于水的某某杂质)、盐(或碱溶液或酸溶液)溶液洗(洗去能够反应的物质)、第二次水洗(洗去前一个步骤的物质及其产物)，加入干燥剂(无水  $MgSO_4$ 、 $CaCl_2$ 、 $CaO$ )，然后一般进行蒸馏(若

熔沸点较高可能是减压、还可能采取空气冷凝管以防冷却水造成冷凝管炸裂)。

## 2、性质验证探究类实验

一般是发生某个化学反应，对反应产物进行性质验证：

①反应剩余固体的验证或测定：往往题目会给予方案，考查的是金属阳离子的检验，故基础当牢固。比如亚铁离子或铁离子的检验。

②气体产物的检验：水蒸气、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{SO}_3$ (盐酸酸化的氯化钡溶液)、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{H}_2$ 等气体的检验方案需要熟记。若是多个气体，一定要注意检验的顺序，一般水蒸气优先，其它的只要相互不干扰即可，故干扰是此类习题的关键。干扰的理解，需要自己假设斟酌，方能确定方案，干扰物质是需要先除掉的，甚至要检验是否除干净没有比如  $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$  混合气体的检验、 $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$  混合气体中  $\text{CO}$  的检验。

可能结合定性，推导物质分解的反应方程式书写：比如  $\text{FeSO}_4$  某温度下分解可能产生  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{SO}_3$ 。

## 3、定量实验(滴定分析测定某物质或元素的含量或纯度、沉淀质量、气体体积等、测定化学式)

### (1)气体定量分析：

①将气体转化为沉淀，通过沉淀的质量得知气体的物质的量

②通过直接测定气体的体积(如量气管、或排水法量筒)

③若是将气体转化为沉淀质量或装置变化质量的话：往往需要反应前后赶气，作用且不一样。反应前是赶杂质干扰气体，反应后是赶待测气体让残留在装置的待测气体吸收完全。反应中赶气，可能是搅拌溶液或者将能溶于水的气体吹出(比如海水提溴工艺中用热空气吹出溴单质)。

④特殊物质的测定：不方便直接测定，需要转化为某个物质方可测定。比如尿素中氮元素不方便直接测定，可以将其转化为氨气，通过测定氨气以测定尿素。再比如 17 年全国 I 卷考查凯氏定氮法也是想将蛋白质的氮元素测定，但不好直接测定，故想办法转化为氨气以测定。

### (2)通过固体质量的变化，对物质含量进行测定，一般要对化学反应原理进行理解。

(3)滴定实验：沉淀滴定(利用沉淀先后顺序问题，达到沉淀滴定和指示剂现象，若是出现有机物覆盖沉淀是为了防止沉淀发生转化以出现误差)、络合物的滴定(可能涉及到杂质金属阳离子的掩蔽即反应掉以排除干扰)、间接滴定(题目一般先会出现一个物质的量，且会出现过量的字眼或一定量的溶液，再用标准溶液滴定，要么滴定剩余的物质，要么是滴定前一个反应的产物)

(4)测定化学式：根据原子守恒，通过物质性质的检验与定量测定，计算微粒个数比，以定分子式。比如  $\text{Mg}_x(\text{OH})_y\text{Cl}_z$ ，可以通过测定剩余固体  $\text{MgO}$  的质量以定镁元素的量，通过测定  $\text{H}_2\text{O}$  的量，以定  $\text{OH}$  的量，通过测定  $\text{AgCl}$  沉淀的质量，以定氯元素的量，从而求得  $x$ 、 $y$ 、 $z$  的比值关系。

(5)可能结合定量计算，书写物质分解的方程式：比如  $\text{CoC}_2\text{O}_4$  加热分解，产物可能生成  $\text{Co}_3\text{O}_4$  的计算。

## 4、猜想-探究型实验(含控制变量思想)

这类习题难度较大，一手抓住已学知识(探究学过的某反应的原理)，二手抓住题给信息，习题往往层层递进，最终给出结论。但若是要让自己设计实验来证明方案较为麻烦，故需要掌握教材实验的一些设计理念比如单一变量原则实验、比如性质检验的探究、比如弱酸弱碱相关实验的探究。

## 二、实验操作类规范语言表述

### 1. 测定溶液 pH 的操作

**[答题模板]**将一小块 pH 试纸 放在表面皿上，用 玻璃棒蘸取少量待测液，点在 pH 试纸 上，待试纸变色后，再与 标准比色卡对照。

## 2、从溶液中结晶实验操作

### **[答题模板]**

溶解度受温度影响小的：蒸发→结晶→过滤→洗涤→干燥。

溶解度受温度影响较大或带结晶水的：加热(蒸发)浓缩→冷却结晶→过滤→洗涤→干燥。

结晶(怎么结晶？)→过滤(怎么过滤？)→洗涤(用什么洗？)→干燥(怎么干燥？)

(1)涉及趁热过滤，解释原因要根据题目所要的物质的溶解度特点，分析该物质经过滤后进入溶液还是作为沉淀过滤出来。若该进入溶液，过滤除去的是杂质，那目的就是减少所要的物质的损失；若该物质作为沉淀过滤出来，那目的就是让杂质尽量留在溶液中，提高产品的纯度。

如含有少量杂质 NaCl 的  $\text{KNO}_3$  溶液分离方法：蒸发浓缩，冷却结晶，过滤，洗涤，干燥即可得到纯净的  $\text{KNO}_3$  固体(蒸发浓缩，温度高了，水少了但又还有蛮多， $\text{NaCl}$  因为量少水还有那么多不析出，温度降低时， $\text{NaCl}$  溶解度几乎不变， $\text{KNO}_3$  降低程度大而析出)。

含有少量杂质  $\text{KNO}_3$  的  $\text{NaCl}$  溶液分离方法：蒸发浓缩，趁热过滤，洗涤，干燥即可得到纯净的  $\text{NaCl}$  固体(蒸发浓缩，温度高了，水少了但又还有蛮多， $\text{NaCl}$  因为量多溶解度变化不大，水又少了而析出，趁热是为了防止冷却时， $\text{KNO}_3$  析出)。

等量的  $\text{NaCl}$  和  $\text{KNO}_3$  混合溶液时采用：先蒸发浓缩，趁热过滤得到  $\text{NaCl}$ ，再冷却结晶，得到  $\text{KNO}_3$ 。

**故总结为：**从溶液中提取溶解度受温度影响较小或随温度升高而减小的晶体的方法：蒸发浓缩、趁热过滤(如果温度下降，杂质也会以晶体的形式析出来，需要的物质在晶体中)、洗涤、干燥。

从溶液中提取一般晶体(溶解度随温度升高而增大的晶体且溶解度随温度变化影响较大)的方法：蒸发浓缩、冷却结晶、过滤洗涤(冰水洗、热水洗、乙醇洗)、干燥。

(4)在实验室常用减压的方法进行过滤，俗称抽滤的优点是：快速过滤。

(5)调节 pH 值使某些金属离子以氢氧化物的形式沉淀(调节 pH 所用试剂为主要元素对应的氧化物、碳酸盐、碱，以避免引入新的杂质；pH 分离时的范围确定、范围过小的后果<导致某离子沉淀不完全>或过大的后果<导致主要离子开始沉淀>)

(6)蒸发时的气体氛围：抑制某离子的水解，如加热蒸发  $\text{AlCl}_3$  溶液时为获得  $\text{AlCl}_3$  在  $\text{HCl}$  气流中加热蒸干，如加热  $\text{MgCl}_2$  溶液制取  $\text{MgCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  的方法是：边加盐酸边蒸发浓缩，冷却结晶，过滤，洗涤、干燥。得到结晶水合物晶体的方法是：蒸发浓缩，冷却结晶，过滤，洗涤、干燥。

(7)加热除去结晶水合物中的结晶水时确定水除尽的方法：加热，冷却，称重；再加热，冷却，称重，重复此操作，若连续两次的质量差少于 0.1 克，则说明结晶水已全部逸出。

但同样要注意易水解的物质除去结晶水的方法，如  $\text{MgCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  制取无水  $\text{MgCl}_2$ ：在氯化氢气流中加热(不要说蒸干啦，别个已经是含结晶水的固体了)。

(8)蒸发结晶停止加热的判断：液体表面有晶膜出现为止(家里稀饭冷的时候那个样子)。

**减压蒸馏(减压蒸发)的原因：**减小压强，使液体沸点降低，防止某些物质受热分解或氧化(如醛类物质的制备时，需要控制温度以防氧化)。

**减压烘干：**降低挥发性物质(如水)的沸点，以降低烘干温度，防止某某物质受热分解或氧化(醛类物质的制备)。

## 2. 沉淀洗涤

### **[答题模板]**

(1)沉淀洗涤的目的：除去沉淀表面附着或沉淀中包夹的可溶性离子。

(2)洗涤方法: 向漏斗内加 .....(蒸馏水) 至浸没沉淀, 待水自然流出后, 重复操作 2~3 次。

(3)①凡是涉及冰水(或冷水)洗涤的目的: 洗去晶体表面的杂质离子并降低被洗涤物质的溶解度, 减少其在洗涤过程中的溶解损耗, 最终提高产品产率。

②若用特殊溶剂洗涤, 例如乙醇(丙酮)洗涤的目的: a、降低被洗涤物质的溶解度, 减少其在洗涤过程中的溶解损耗; b、除去固体表面吸附的杂质; c、乙醇挥发带出水分, 使固体易干燥。

再如用沉淀的饱和溶液洗涤: 减小沉淀的溶解。

③乙酸乙酯制备中精除杂时饱和碳酸钠溶液的作用: a、溶解乙醇; b、反应乙酸; c、减小乙酸乙酯在水中的溶解度。

(4)误差分析: 若沉淀不洗涤或洗涤不干净, 则使沉淀的质量偏高。若沉淀洗涤次数过多, 则会使部分沉淀溶解而使其质量偏低。

(5)沉淀剂是否过量的判断方法

**[答题模板]**

(1)加沉淀剂: 静置, 向上层清液中继续滴加少量沉淀剂, 若无沉淀产生, 则证明沉淀剂已过量。

(2)加入与沉淀剂反应的试剂: 静置, 取适量上层清液于另一洁净试管中, 向其中加入少量与沉淀剂作用产生沉淀的试剂, 若产生沉淀, 证明沉淀剂已过量。

注意: 若需称量沉淀的质量而进行有关定量计算时则只能选用方法(1)。

(6) 判断沉淀是否洗净的操作

**[答题模板]** 取最后一次洗涤液, 滴加.....(试剂), 若没有.....现象, 证明沉淀已洗净  
(一般是现象明显的优先检验比如  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  等)

**3. 容量瓶检漏操作**

**[答题模板]**

加入一定量的水, 塞好瓶塞。用食指摁住瓶塞, 倒立观察。然后再将容量瓶正立, 并将瓶塞旋转 180°后塞紧, 再倒立。若均无水渗出, 则容量瓶不漏水。

**4. 滴定管检查是否漏水的操作**

**[答题模板]**

酸式滴定管: 关闭活塞, 向其中加入一定量的水, 用滴定管夹将其固定铁架台上, 观察是否漏水。若 2 分钟内不漏水, 将活塞塞旋转 180°后, 重复上述操作。

碱式滴定管: 向其中加入一定量的水, 用滴定管夹将其固定铁架台上, 观察是否漏水。若 2 分钟内不漏水, 轻轻挤压玻璃球, 放出少量液体, 再次观察滴定管是否漏水。

**5. 滴定管赶气泡的操作**

**[答题模板]**

酸式滴定管: 右手将滴定管倾斜 30°左右, 左手迅速打开活塞使溶液冲出, 从而使溶液充满尖嘴。 碱式滴定管: 将胶管弯曲使玻璃尖嘴向上倾斜, 用两指捏住胶管, 轻轻挤压玻璃球, 使溶液从尖嘴流出, 即可赶出气泡。

**6. 滴定管润洗的操作**

**[答题模板]** 向滴定管注入少量标准液(若是装待测液则用待测液润洗), 倾斜转动滴定管润洗全部内壁后从尖嘴放出液体, 重复操作 2~3 次。

**7. 装置的气密性检查**

**[答题模板]**

形成封闭体系——操作(微热、手捂、热毛巾捂、加水等)——描述现象——得出结论。

微热法——关键词是: 封闭 (将导管一端放入水中)、微热、气泡、水柱;

**液差(封)法**——关键词是：**封闭**（用止水夹关闭右侧导气管，向 $\times\times$ 漏斗中加水）、**液差**（ $\times\times$ 漏斗中形成一段水柱，停止注水后，水柱不变化）。

整套装置气密性检查：为使其产生明显的现象，用酒精灯对装置中某个可加热容器微热，观察插入水中导管口是否有气泡冒出，也可对整套装置适当分割，分段检查气密性。

### 8. 萃取分液操作

[**答题模板**]分液漏斗的检漏操作：关闭分液漏斗的旋塞，向分液漏斗中注入少量水，观察旋塞周围是否渗水，如不渗水，再将旋塞旋转 180 度，如不渗水，证明旋塞部位不漏液良好(这也是酸式滴定管的检漏方法)。塞好上口瓶塞，用食指摁住瓶塞，另一只手扶住旋塞处，把分液漏斗倒立过来，观察瓶塞处是否渗水，如不渗水，将分液漏斗正立后并将瓶塞旋转 180 度塞紧，如不渗水，证明瓶塞部位不漏水(这也是容量瓶的检漏方法)

**萃取：**关闭分液漏斗的旋塞，打开上口的玻璃塞，将混合物倒入分液漏斗中，充分振荡并不时打开旋塞放气，放在铁架台上静置。

萃取现象描述：溶液分层，上层\_\_\_\_色，下层\_\_\_\_色。

**分液操作：**将分液漏斗上口的玻璃塞打开或使塞上的凹槽(或小孔)对准漏斗上的小孔，再将分液漏斗下面的活塞打开，使下层液体慢慢沿烧杯壁流下，当下层液体恰好流尽时，迅速关闭活塞。上层液体从分液漏斗上口倒出。

### 9. 焰色反应的操作

先将铂丝沾盐酸溶液在酒精灯火焰上灼烧，反复几次，直到与酒精灯火焰颜色接近为止。然后用铂丝沾取少量待测液，到酒精灯火焰上灼烧，观察火焰颜色，如为黄色，则说明溶液中含  $\text{Na}^+$ ；若透过蓝色钴玻璃呈紫色，则说明溶液中含  $\text{K}^+$ 。

用盐酸洗的原因：金属氯化物的沸点较低，灼烧时挥发除去。

### 10. 氢氧化铁胶体的制备

往煮沸的蒸馏水中逐滴滴加饱和的  $\text{FeCl}_3$  溶液，当溶液变红褐色时，立即停止加热。

### 11. 量气管的使用：

排水量气读取体积的要求：(1)恢复室温；(2)量气管两端液面相平；(3)视线与量气管凹液面最低点相切(平)。

液面相平的理由是：如果烧瓶中的压强和外界大气压不一致，就不能准确地求出气体体积。误差分析：未恢复室温，气体膨胀，气体体积偏大。未调平：气体体积偏小。

### 12. 实验中棉花的作用：

(1)收集  $\text{NH}_3$ ：防止氨气与空气对流，以缩短收集  $\text{NH}_3$  的时间。

(2)加热  $\text{KMnO}_4$  制氧气：防止  $\text{KMnO}_4$  粉末进入导管堵塞导管。(易升华的固体，可能也会用到棉花)。

(3)制乙炔：防止实验中产生的泡沫涌入导管。

**13. 配制  $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{SnCl}_2$  等易水解的盐溶液时**，先溶于少量浓盐酸中，再稀释。配制和保存  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Sn}^{2+}$  等易水解、易被空气氧化的盐溶液时；先把蒸馏水煮沸赶走  $\text{O}_2$ ，再溶解，并加入少量的相应金属粉末和相应酸。

**14. 检验蔗糖、淀粉、纤维素是否水解时**，先在水解后的溶液中加  $\text{NaOH}$  溶液中和  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，再加银氨溶液或  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  悬浊液。

### 15. 浓硫酸稀释（或与其它液体混合）操作：

[**答题模板**]将浓硫酸沿烧杯内壁缓缓注入水(无水乙醇、浓硝酸、乙酸等)，并不断搅拌。

**16. 引发铝热反应的操作：**加入少量  $\text{KClO}_3$ ，插上镁条并将其点燃。

**17. 烧杯中使用倒置的漏斗可防止液体倒吸的原理：**当气体被吸收时，液体上升到漏斗中，由于漏斗容积较大，导致烧杯中液面下降，使漏斗口脱离液面，漏斗中的液体又流回烧杯中，以防止倒吸。

**18. 在一个分液漏斗中，有水和苯的混合物，静置后，液体明显分为两层，用实验说**

明哪一层是水，哪一层是苯：将分液漏斗中下层溶液放入试管少量，然后用滴管加入少量水(苯)，若试管内液体分层，则分液漏斗下液体为苯(水)，若试管内液体不分层，则分液漏斗下层液体为水(或苯)。

### 三、实验规范语言表述

#### 1. 性质实验设计

从实验原理出发(含性质)，按操作过程(或方法)、实验现象、实验结论顺序来表述答案

##### [答题模板]

**液体：**取少量液体试剂于试管中→滴入某某试剂→描述现象→得出结论

**固体：**取少量固体试剂于试管中，加水(酸或某溶液)配成溶液(说成溶解也行)→滴入某某试剂→描述现象→得出结论。

**气体：**将气体通入某某溶液中→描述现象→得出结论

(1)水蒸气最先检验；

(2)有干扰的气体先检验：例如，气体甲对气体乙检验有干扰，检验思路：检验气体甲→除去气体甲→确定气体甲除尽(比如  $\text{SO}_2$  和  $\text{CO}_2$  混合、 $\text{CO}$  和  $\text{CO}_2$  混合)→检验气体乙。

**核心思想是不能有干扰物质的出现，出现即除之。**

例 1. (2011 山东 10 (4)) 设计合理实验证  $\text{H}_2\text{SO}_3$  酸性强于  $\text{H}_2\text{CO}_3$

答案：以下方案任选一个。

方案一：配制相同物质的量浓度的  $\text{NaHCO}_3$  和  $\text{NaHSO}_3$  溶液，用酸度计(或 pH 试纸)测两种溶液的 pH。前者的 pH 小于后者，证明  $\text{H}_2\text{SO}_3$  的酸性比  $\text{H}_2\text{CO}_3$  强。

方案二：将  $\text{SO}_2$  气体依次通过  $\text{NaHCO}_3$  (或  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 溶液、酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液、品红溶液、澄清石灰水。品红溶液不褪色，且澄清石灰水变浑浊，证明  $\text{H}_2\text{SO}_3$  酸性强于  $\text{H}_2\text{CO}_3$ 。

方案三：将  $\text{CO}_2$  气体依次通过  $\text{NaHSO}_3$  (或  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) 溶液、品红溶液。品红溶液不褪色，证明  $\text{H}_2\text{SO}_3$  酸性强于  $\text{H}_2\text{CO}_3$ 。

#### 2. 定量实验误差分析

对于定量实验，要采用措施减小误差。减小误差从以下角度考虑：

(1)装置气密性良好；(2)排除装置中原有干扰气体；(3)减少副反应；(4)避免气体带杂质(如测定水的质量，气体必须干燥)；(5)防止空气中二氧化碳和水进入装置等。(6)反应后需要赶气，将需要吸收的气体赶至吸收装置吸收。

**燃烧法定量测定实验一般设计思路：**气体发生装置→气体干燥装置→主反应装置→吸收产物(1)→吸收产物(2)→干燥装置→尾气处理装置。

例 2: (2012 全国大纲卷，28 (5)) 某混有  $\text{CuO}$  粉末的金属铜样品，从浓硫酸、浓硝酸、蒸馏水、双氧水中选用合适的试剂，设计一个测定样品中金属铜质量分数的方案。

①设计方案的主要步骤是(不必描述操作过程的细节)\_\_\_\_\_。

②写出有关反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

答案：要测定铜的质量分数，可以把浓硫酸稀释，铜和稀硫酸不反应，氧化铜和稀硫酸反应，即可求出铜的质量分数。①设计方案的主要步骤是将浓硫酸用蒸馏水稀释，将样品与稀硫酸充分反应后，过滤，干燥，称量剩余固体铜的质量即可。② $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

#### 3. 实验现象描述

##### [答题模板]

例 1. (溶液)→海

- (1) 颜色由.....变成..... (2) 液面上升或下降(形成液面差) (3) 溶液变浑浊
- (4) 生成(产生).....沉淀 (5) 溶液发生倒吸 (6) 产生大量气泡
- (7) 有气体从溶液中逸出 (8) 有液体溢出。

例 2. (固体)→陆

- (1) 固体表面产生大量气泡 (2) 固体逐渐溶解  
 (3) 固体体积逐渐变小(变细) (4) 颜色由.....变成.....

例 3. (气体)→空

- (1) 生成.....色(味)气体 (2) 气体由.....色变成.....色  
 (3) 先变.....后.....(加深、变浅、褪色) (4) 色、味。

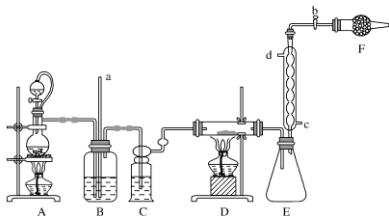
#### 4. 仪器或装置作用

##### [答题模板]

有利于.....(这样做好处), 以防止.....(这样做的坏处)

尾气吸收: 吸收.....气体, 防止污染空气

例如: 有机实验中玻璃长导管的作用是: 冷凝回流提高反应物的利用率。



(利用氯气制备  $TiCl_4$  实验装置图)已知  $TiCl_4$  遇水剧烈水解。

如上图可知: A 处分液漏斗上方的胶皮管的作用是平衡气压, 有利于液体顺利流下(若是定量分析, 需要测定气体体积, 则还可以消除滴下某液体的体积对气体体积测定的影响), B 装置中 a 的作用用作平衡气压的安全装置(a 的导气管还可以换成长颈漏斗)。

E 装置上的球形冷凝管的作用: 冷凝回流(反应物回来继续反应、产物回流回来以便收集分离)

所有习题空瓶子可能的作用: a、作安全瓶, 防止.....中的液体倒吸进入.....中或作安全瓶, 防倒吸 b、收集(固体或气体)装置 c、缓冲气流(鼓空气装置)

所有习题尾部装置可能的作用: a、此图 F 的作用避免空气中的水蒸气或二氧化碳等进入某装置中(需要防水的实验、需要定量测定质量变化的实验等)

b、(某某试剂)吸收尾气(有毒气体) c、防倒吸装置(倒扣漏斗、安全瓶、倒扣干燥管)

所有习题中实验题的不足之处: 未防倒吸、未处理尾气、未处理残留在装置中的有毒气体、未将装置中残留气体赶至某装置中吸收(定量分析)等。

所有习题中含有冰水浴或液态氮气或冰盐水等低温物质的装置: 冷凝收集易挥发的液态产物或易升华的固体产物或作为需要低温发生的反应装置(故反应方程式是有必要落实的)。

所有习题中含有热水浴或直接加热等非低温物质的装置: 使液体挥发为液体、制取水蒸气(乙醇气发生催化氧化)等。

所有习题中已知信息的运用: 遇到易水解物质(前防水后防水, 比如金属氯化物  $CaH_2$ 、 $SiCl_4$ 、 $SiHCl_3$ 、金属氮化物  $Mg_3N_2$ 、 $Ca_3N_2$ 、某某其它物质)、遇到给熔沸点的物质(创造低温环境冷凝收集或蒸馏分离提纯), 已知信息必考。

**温度计的位置:** a、蒸馏时, 水银球与支管口处相平 b、反应液以下(比如乙醇的消去反应)

c、水浴温度, 温度计放置在反应装置外。

**玻璃液封管的作用:** 吸收残留的或剩余的尾气

#### 5. 某试剂的作用

得分点及关键词:

(1)作用类: “除去”、“防止”、“抑制”、“使.....”等, 回答要准确。

(2)作用—目的类: 作用+目的

“作用”是“.....”, “目的”是“.....”。

### 如调节溶液的 pH:

①目的: 使溶液中的.....金属阳离子形成氢氧化物完全沉淀下来而除去

②需要的物质: 含主要阳离子的难溶性氧化物或氢氧化物或碳酸盐, 即能与  $H^+$ 反应, 是 pH 增大的物质 如用  $MgO$ 、 $Mg(OH)_2$  等等。

③原理: 加入的物质能与溶液中的  $H^+$ 反应, 降低了  $H^+$ 的浓度, 增大 pH, 促使某些水解沉淀。

④pH 控制的范围: 大于除去离子的完全沉淀值, 小于主要离子的开始沉淀的 pH

**如作氧化剂或还原剂:**  $H_2O_2$ : 氧化剂、还原剂、复分解类型(制备过氧化钡等提供过氧键而已)

**还原性试剂:** 除去(反应)氧化性物质

**玻璃纤维:** 固定固体, 防止粉末被气流带走

玻璃液封管的作用: 吸收残留的或剩余的尾气

做题中积累之。

### 6. 原因、理由类

**[答题模板]** “有理”——化学原理, “有据”——事实依据

可采取以下两种方式:

(1) “正说”——“直接原因+根本目的” (2) “反说”——“如果.....就.....”

**某反应温度不高于  $xx^{\circ}C$  (或在某个反应温度范围内、或在此温度下转化率最大等) 的原因:** (1)(低温速率较慢)适当加快反应速率; (2)若有催化剂则考虑催化剂的催化活性; (3)但温度过高会造成反应物(如浓硝酸)挥发或分解(如  $H_2O_2$ 、 $NH_4HCO_3$ 、 $NH_3 \cdot H_2O$  等); 还要考虑温度过高, 平衡移动的问题。 (4)成本问题。某条件下, 转化率已经很高, 若再改变条件, 转化率提高不大, 生产成本增加, 得不偿失。

### 7. 理论型简答题[答题模板]

.....存在.....(书写可逆反应)平衡, .....(条件)使平衡向.....(方向)移动, .....(结论) 比如为何电解时, 阴极的碱性增大了, 从平衡移动角度解析: 溶液中存在平衡, 氢离子阴极放电, 氢离子浓度降低, 促使平衡向右移动, 氢氧根浓度增大, 故碱性增强。