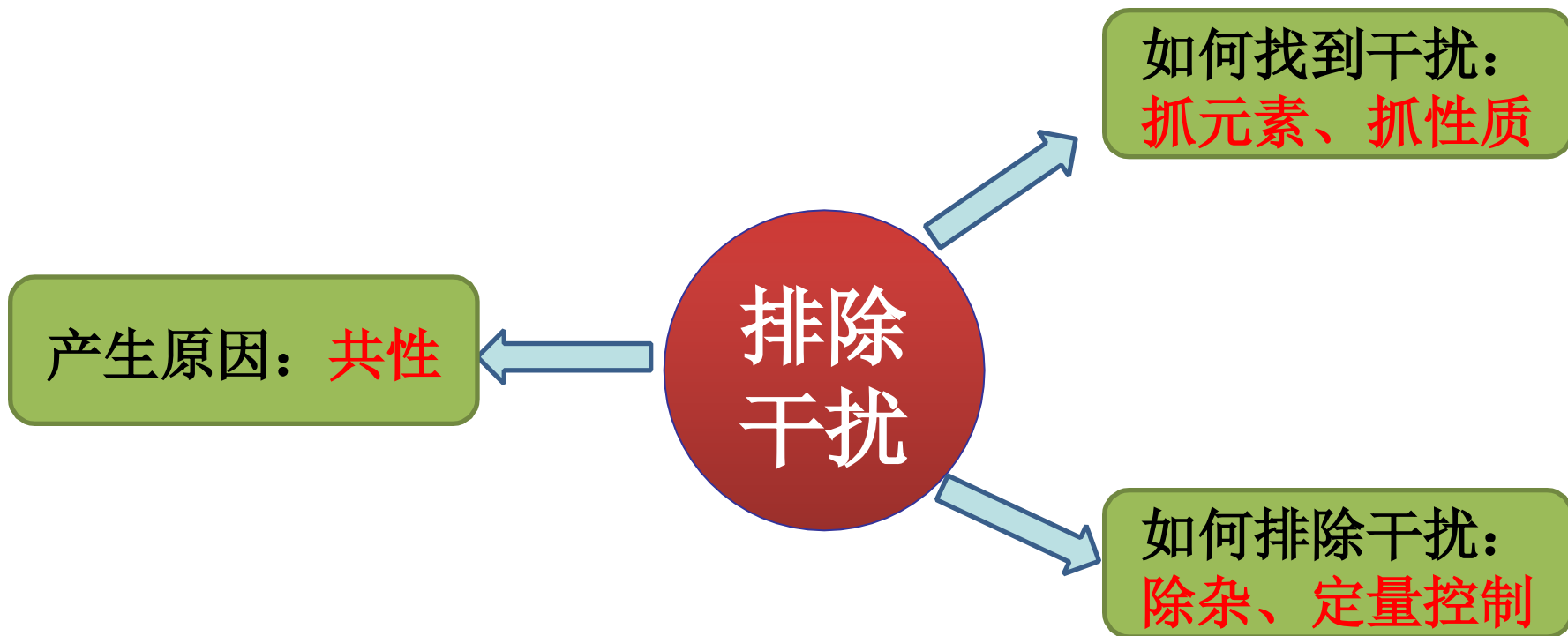


高中化学实验复习



一、化学实验中干扰因素的发现和排除

干扰因素的排除贯穿于整个化学实验，无论是性质实验，探究实验，定量实验，实验设计都会有干扰因素的问题，如何有效的发现和排除干扰因素，对于提高实验的得分和提高学生的实验能力是大有好处的。

(一) 常见的干扰因素

- 1、杂质的干扰：
- 2、原料中的杂质
- 3、环境中的杂质
- 4、在反应过程中生成的杂质
- 5、因操作不当引起的干扰

(二) 常见的干扰类型

- 1、制备某物质时需要的原料中混有杂质，此杂质对原料、产品有影响，不利于产品的获得。**
- 2、制备的物质稳定存在需要特定的环境，需要创造适合此物质存在的环境。**
- 3、被测量的物质引入其他杂质使测量结果偏差或实验过程中没有把要测量的物质转化或生成完全使测量结果偏差。**

(4)被检验的物质中混有杂质，此杂质和被检验物质具有相似性质，被检验时产生的实验现象相同，必须将其除去。

(5)实验中产生杂质物质或剩余尾气，对环境产生污染或危害实验者的安全。

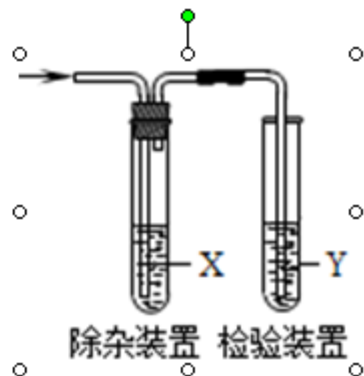
(6)实验装置中的空气对观察实验现象，测量实验结果产生影响。

2013北京高考

12.用右图所示装置检验乙烯时不需要除杂的是

	乙烯的制备	试剂 X	试剂 Y
A	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 与 NaOH	水	KMnO_4 酸性溶液
B	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ 与 NaOH	水	Br_2 的 CCl_4 溶液
C	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 与浓 H_2SO_4	溶液	KMnO_4 酸性溶液
D	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 与浓 H_2SO_4	溶液	Br_2 的 CCl_4 溶液

乙烯的还原性实验可能有杂质乙醇和 SO_2 干扰



科学探究

选修5 42 第一章 烃

2. 在溴乙烷与 NaOH 乙醇溶液的消去反应中可以观察到有气体生成。有人设计了实验方案(如图 2-18 所示),用高锰酸钾酸性溶液是否褪色来检验生成的气体是否是乙烯。请你思考以下问题:

(1) 为什么要在气体通入 KMnO_4 酸性溶液前加一个盛有水的试管? 起什么作用?

(2) 除 KMnO_4 酸性溶液外还可以用什么方法检验乙烯? 此时还有必要将气体先通入水中吗?

选修4 第一节 醇 酚 51

实验 3-1

如图 3-4 所示,在长颈圆底烧瓶中加入乙醇和浓硫酸(体积比约为 1:3)的混合液 20 mL^①,放入几片碎瓷片,以避免混合液在受热时暴沸。加热混合液,使液体温度迅速升到 170 $^{\circ}\text{C}$,将生成的气体通入高锰酸钾酸性溶液和溴的四氯化碳溶液中,观察并记录实验现象。



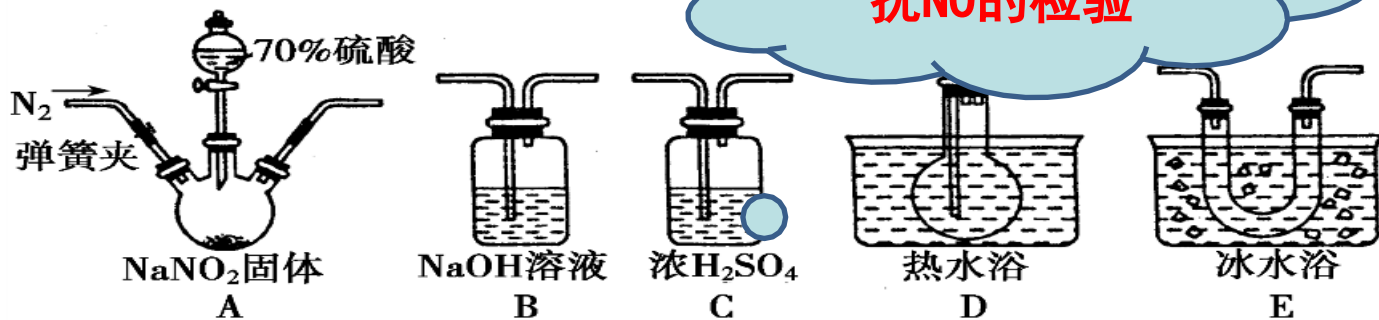
注:氢氧化钠溶液用于除去杂质

图 3-4 乙醇的消去反应

例题：亚硝酸钠 (NaNO_2) 在纤维纺织品的染色和漂白、照相、生产橡胶、制药等领域有广泛应用，也常用于鱼类、肉类等食品的染色和防腐。但因其有毒，所以在食品行业用量有严格限制。现用下图所示仪器 (夹持装置已省略) 及药品，探究亚硝酸钠与硫酸反应及气体产物的成分。已知：



NO_2 、 O_2 的存在会干扰 NO 的检验



(1) 为了检验装置A中生成的气体产物，仪器的连接顺序(按左→右连接)为A、C、 、 、 。

(2) 反应前应打开弹簧夹，先通入一段时间氮气，排除装置中的空气，目的是 。

(3) 在关闭弹簧夹、打开分液漏斗活塞、滴入70%硫酸后，A中产生红棕色气体。

① 确认A中产生的气体含有NO，依据的现象是 。

② 装置E的作用是 。

(2014西城期末)

实验：①将 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{MgCl}_2$ 溶液和 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液等体积混合得到浊液；②取少量①中浊液，滴加 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液，出现红褐色沉淀；③将①中浊液过滤，取少量白色沉淀，滴加 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液，白色沉淀变为红褐色；④另取少量白色沉淀，滴加饱和 NH_4Cl 溶液，沉淀溶解。

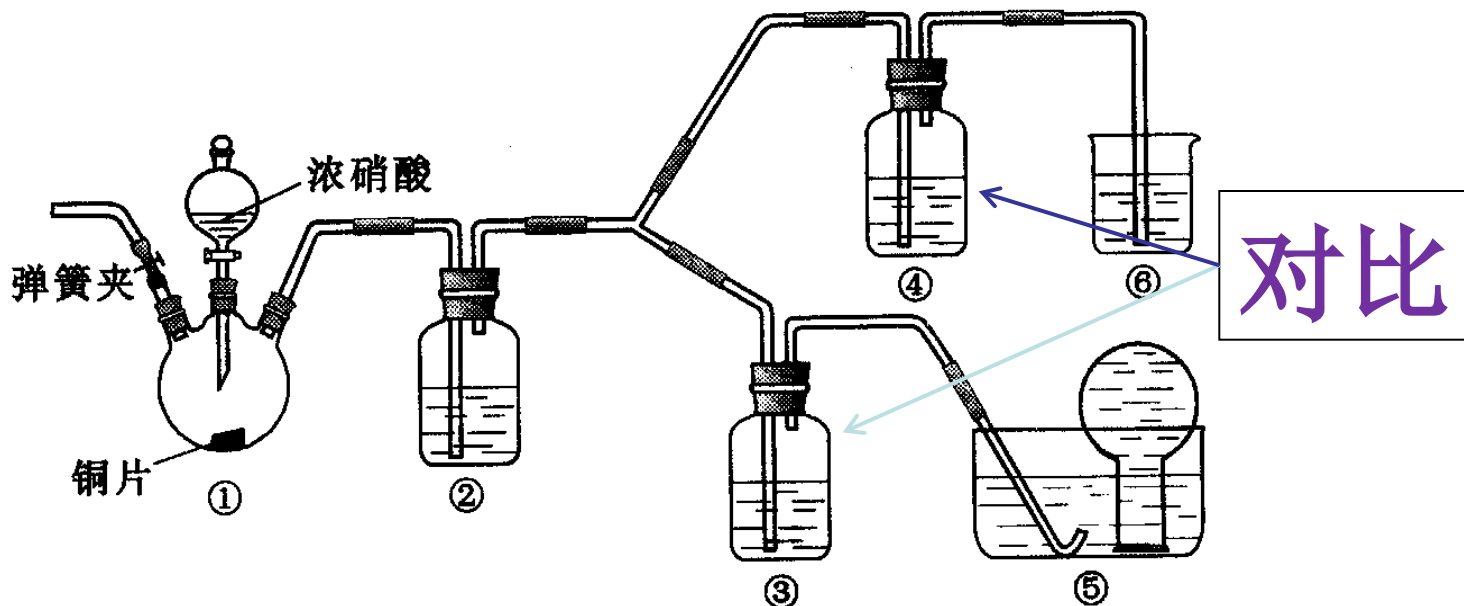
下列说法中，不正确的是（ ）

- A. 将①中所得浊液过滤，所得滤液中含少量 Mg^{2+}
- B. 浊液中存在溶解平衡： $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq})$
- C. 实验②和③均能说明 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 比 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 难溶
- D. NH_4Cl 溶液中的 NH_4^{+} 可能是④中沉淀溶解的原因

2009北京高考-27

27. (14分)

某学习小组探究浓、稀硝酸氧化性的相对强弱，按下图装置进行实验(夹持仪器已略去)。实验表明浓硝酸能将NO氧化成NO₂，而稀硝酸不能氧化NO。由此得出的结论是浓硝酸的氧化性强于稀硝酸。



可选药品：浓硝酸、3 mol / L稀硝酸、蒸馏水、浓硫酸、氢氧化钠溶液及二氧化碳

已知：氢氧化钠溶液不与NO反应，能与NO₂反应。

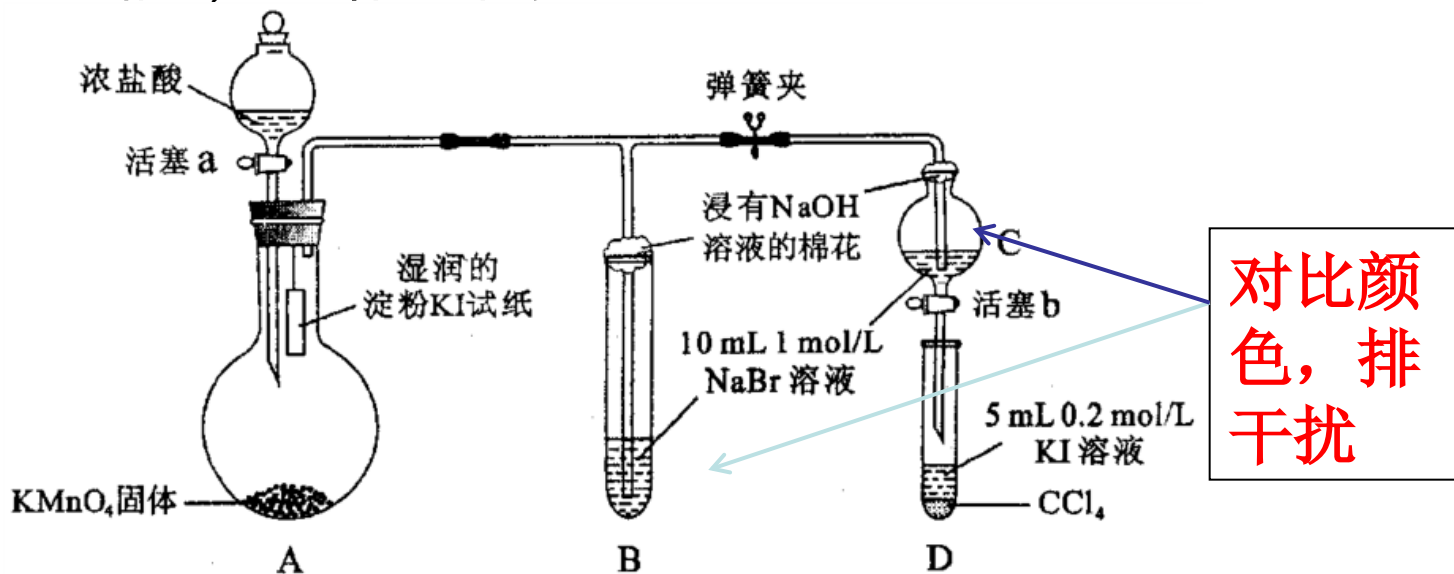


排干扰

- (1) 实验应避免有害气体排放到空气中。装置③、④、⑥中盛放的药品依次是_____。
- (2) 滴加浓硝酸之前的操作是检验装置的气密性，加入药品，打开弹簧夹后_____。
- (3) 装置①中发生反应的化学方程式是_____。
- (4) 装置②的作用是_____，发生反应的化学方程式是_____。
- (5) 该小组得出的结论所依据的实验现象是_____。
- (6) 实验结束后，同学们发现装置①中溶液呈绿色，而不显蓝色。甲同学认为是该溶液中硝酸铜的质量分数较高所致，而乙同学认为是该溶液中溶解了生成的气体。同学们分别设计了以下4个实验来判断两种看法是否正确。这些方案中可行的是(选填序号字母)_____。
- 加热该绿色溶液，观察颜色变化
 - 加水稀释该绿色溶液，观察颜色变化
 - 向该绿色溶液中通入氮气，观察颜色变化
 - 向饱和硝酸铜溶液中通入浓硝酸与铜反应产生的气体，观察颜色变化

2010北京高考-27

为验证卤素单质氧化性的相对强弱，某小组用下图所示装置进行实验（夹持仪器已略去，气密性已检验）。



实验过程：

- I. 打开弹簧夹，打开活塞a，滴加浓盐酸。
- II. 当B和C中的溶液都变为黄色时，夹紧弹簧夹。
- III. 当B中溶液由黄色变为棕红色时，关闭活塞a。
- IV. ……

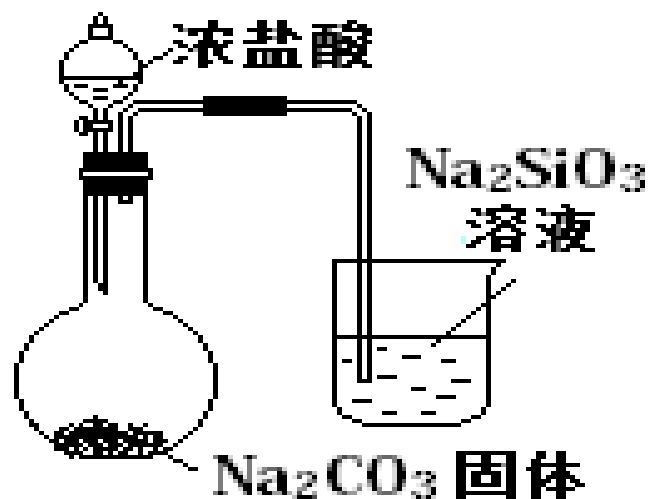
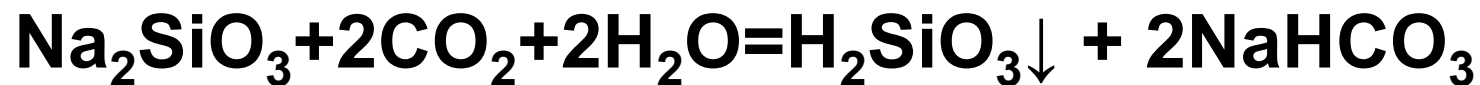
2010北京高考

排干
扰

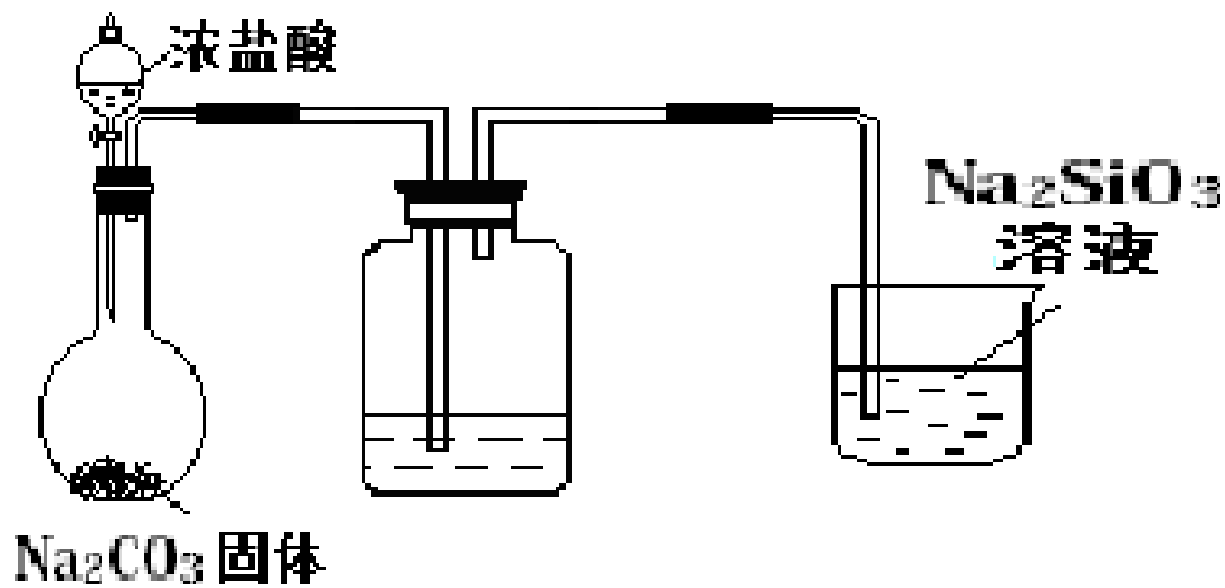
- (1) A中产生黄绿色气体，其电子式是_____。
- (2) 验证氯气的氧化性强于碘的实验现象是_____。
- (3) B中溶液发生反应的离子方程式是_____。
- (4) 为验证溴的氧化性强于碘，过程Ⅳ的操作和现象
_____。
- (5) 过程Ⅲ实验的目的是_____。
- (6) 氯、溴、碘单质的氧化性逐渐减弱的原因：同主族元素从上到下_____，得电子能力逐渐减弱。

例：设计实验证明碳酸的酸性比硅酸的酸性强

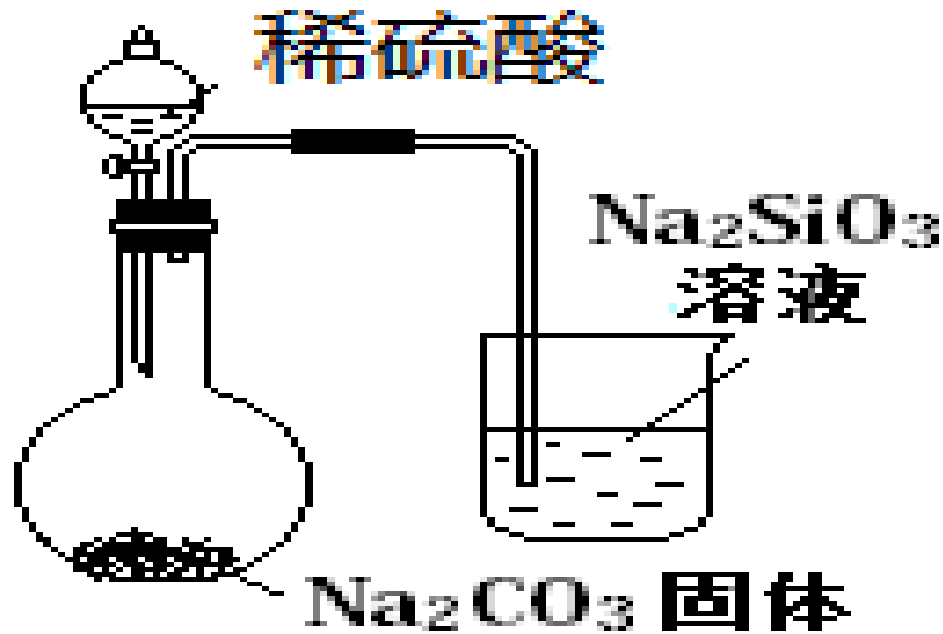
原理：强酸制备弱酸



改进一：

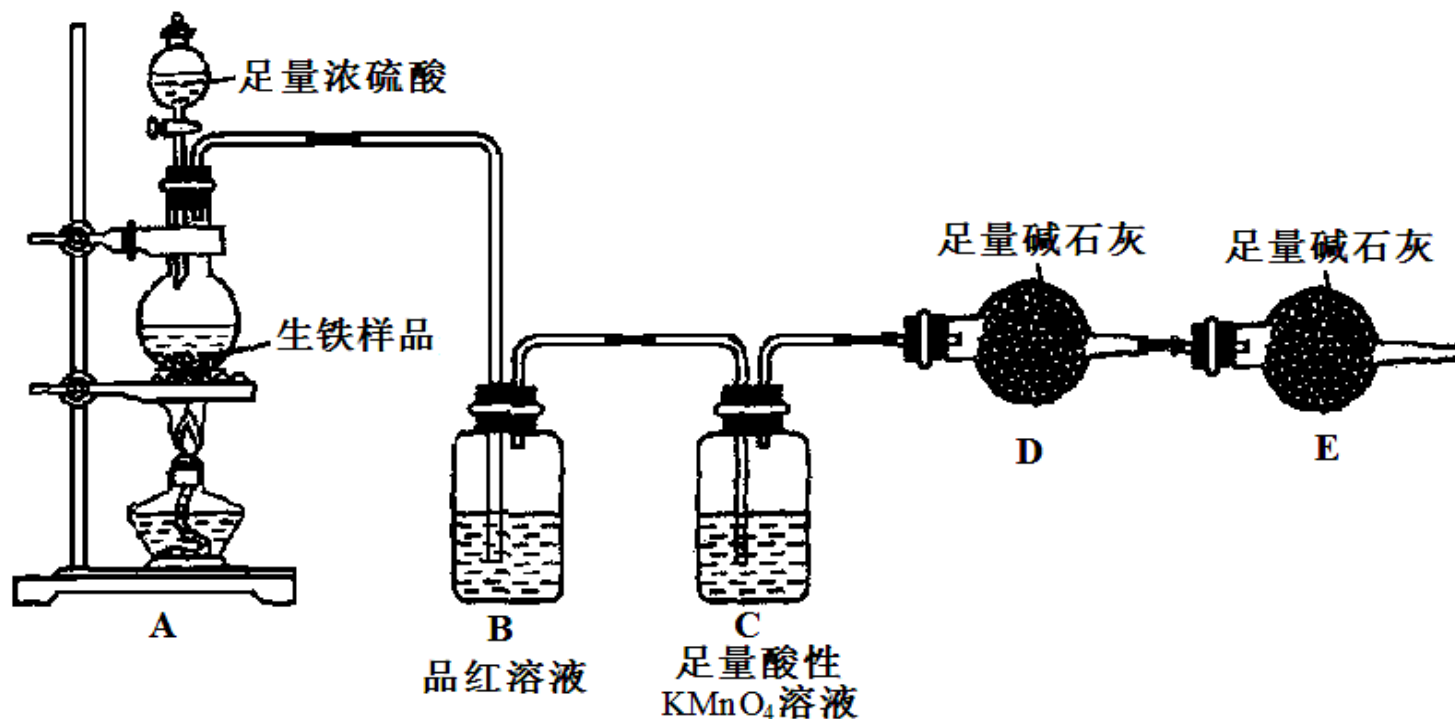


改进二：



性质实验中，杂质、环境、或是副反应等，造成干扰因素，对主体实验现象的观察，影响主体反应，都需要排除干扰

例题：某化学小组利用下图所示的实验装置测定**生铁样品**（除铁和碳外，不含其它杂质）**中铁的质量分数**，并探究浓硫酸的性质（某些夹持仪器已略去；忽略实验前装置中的空气和实验后残留气体）。已知酸性 KMnO_4 溶液可以把硫从+4价氧化为+6价。



(1) 开始时A中碳和浓硫酸发生反应的化学方程式为

(2) 装置B中的现象是_____；装置E的作用是

(3) 装置C的作用是_____；证明此结论的实验现象是_____。

(4) 此装置存在一定的缺陷，改进的方法是_____。

(5) 写出装置C中反应的离子方程式：_____

(6) 利用改进后的装置进行实验，若实验前称取m g生铁样品，

实验结束后D管增重b g，则此样品中铁的质量分数为

(分析：本题是一道定量实验，本题是通过定量CO₂的质量来计

算碳的质量分数，本题要定量CO₂的质量，有很多干扰因素，

SO₂，水蒸气，空气中的CO₂和水蒸气以及CO₂本身溶解性问题，

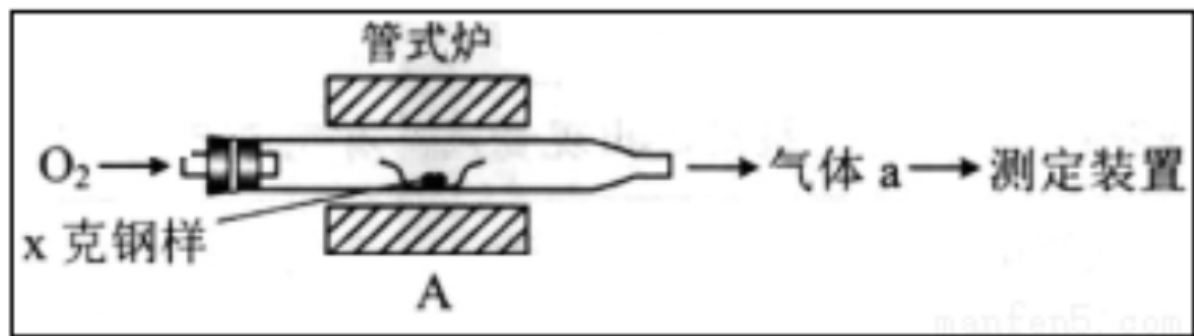
装置的不合理做完实验装置中会残留很多的气体带来的干扰等

等，只有这样给学生分析，学生的能力才会训练和提高。

2014北京高考

27. (12分) 碳、硫的含量影响钢铁性能, 碳、硫含量的一种测定方法是将钢样中碳、硫转化为气体, 再用测碳、测硫装置进行测定。

(1) 采用装置 A, 在高温下 x 克钢样中碳、硫转化为 CO_2 、 SO_2 。



① 气体 a 的成分是_____。

② 若钢样中硫以 FeS 的形式存在, A 中反应: $3\text{FeS} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 1\text{_____} + 3\text{_____}$ 。

2014北京高考

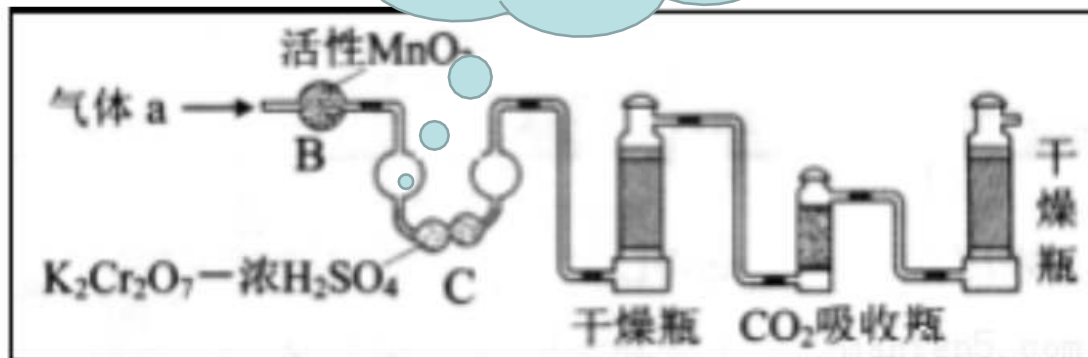
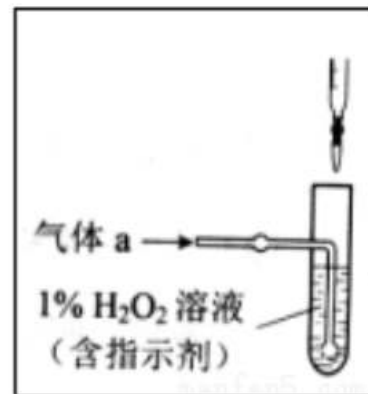
(2) 将气体 a 通入测硫酸装置中 (如右图), 采用滴定法测定硫的含量。

① H_2O_2 氧化 SO_2 的化学方程式_____。

② 用 NaOH 溶液滴定生成的 H_2SO_4 , 消耗 $z \text{ mL NaOH}$ 溶液, 若消耗 1 mL NaOH 溶液相当于硫的质量为 y 克, 则该钢样中硫的质量分数为_____。

(3) 将气体 a 通入_____重量法测定碳的质量。

排除 SO_2 干扰



① 气体 a 通过 B 和 C 的目的_____。

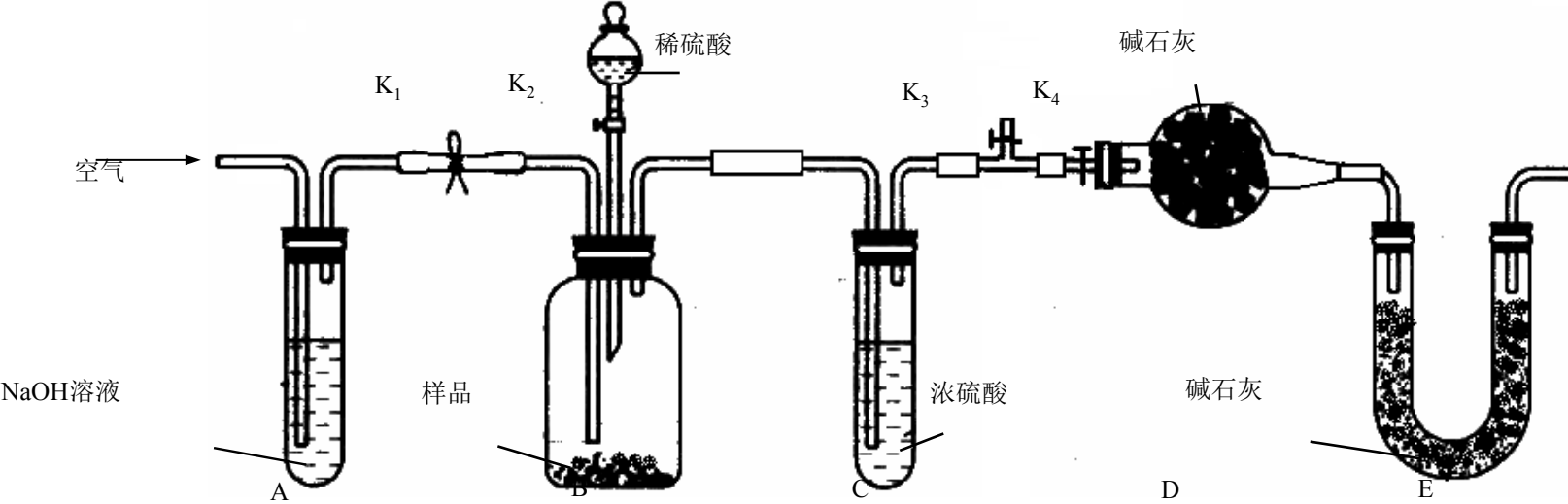
② 计算钢样中碳的质量分数, 应测量的数据是_____。

北京模拟：某小组同学将一定浓度 Na_2CO_3 溶液滴入 CuSO_4 溶液中发现生成了蓝色沉淀。甲同学认为沉淀是 CuCO_3 ；乙同学认为沉淀是 CuCO_3 和 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的混合物，他们设计实验测定沉淀中 CuCO_3 的质量分数。

已知： CuCO_3 和 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 均为蓝色，难溶于水。

(1) 按照甲同学的观点，发生的反应属于4种基本反应类型中的_____。
 。空气NaOH溶液 K_1K_2 稀硫酸浓硫酸ABCD碱石灰碱石灰E样品 K_3K_4

(2) 乙同学利用下图所示装置进行测定。



①研究沉淀物组成前，须将沉淀从溶液中分离并净化。具体操作依次为____、洗涤、干燥。

②装置E中碱石灰的作用是_____。

③实验过程中有以下操作步骤：

a. 关闭 K_1 、 K_3 ，打开 K_2 、 K_4 ，充分反应

b. 打开 K_1 、 K_4 ，关闭 K_2 、 K_3 ，通入过量空气

c. 打开 K_1 、 K_3 ，关闭 K_2 、 K_4 ，通入过量空气

正确的顺序是（填选项序号，下同）_____。若未进行步骤_____，将使测量结果偏低。

若未进行步骤_____，将使测量结果偏高。

若用盐酸代替硫酸将使测量结果_____。

④若沉淀样品的质量为 $m\text{g}$ ，装置D的质量增加了 $n\text{g}$ ，则沉淀中 CuCO_3 的质量分数为_____。

(3) 丙同学认为还可以通过测量 CO_2 的体积或测量_____来测定沉淀中 CuCO_3 的质量分数。

例题：某学生利用氯酸钾分解制氧气的反应，测定氧气的摩尔质量。
实验步骤如下：

①把适量的氯酸钾粉末和少量二氧化锰粉末混合均匀，放入干燥的试管中，准确称量，质量为 **$a\text{ g}$** 。

②装好实验装置。 ③检查装置气密性。

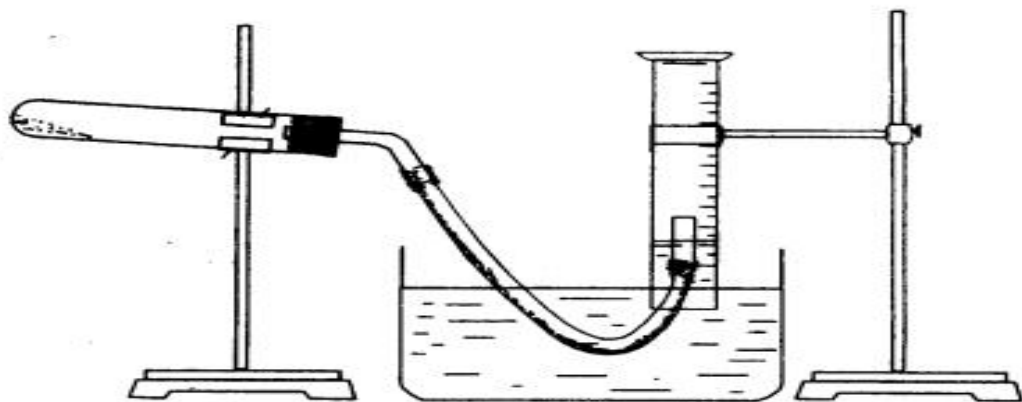
④加热，开始反应，直到产生一定量的气体。

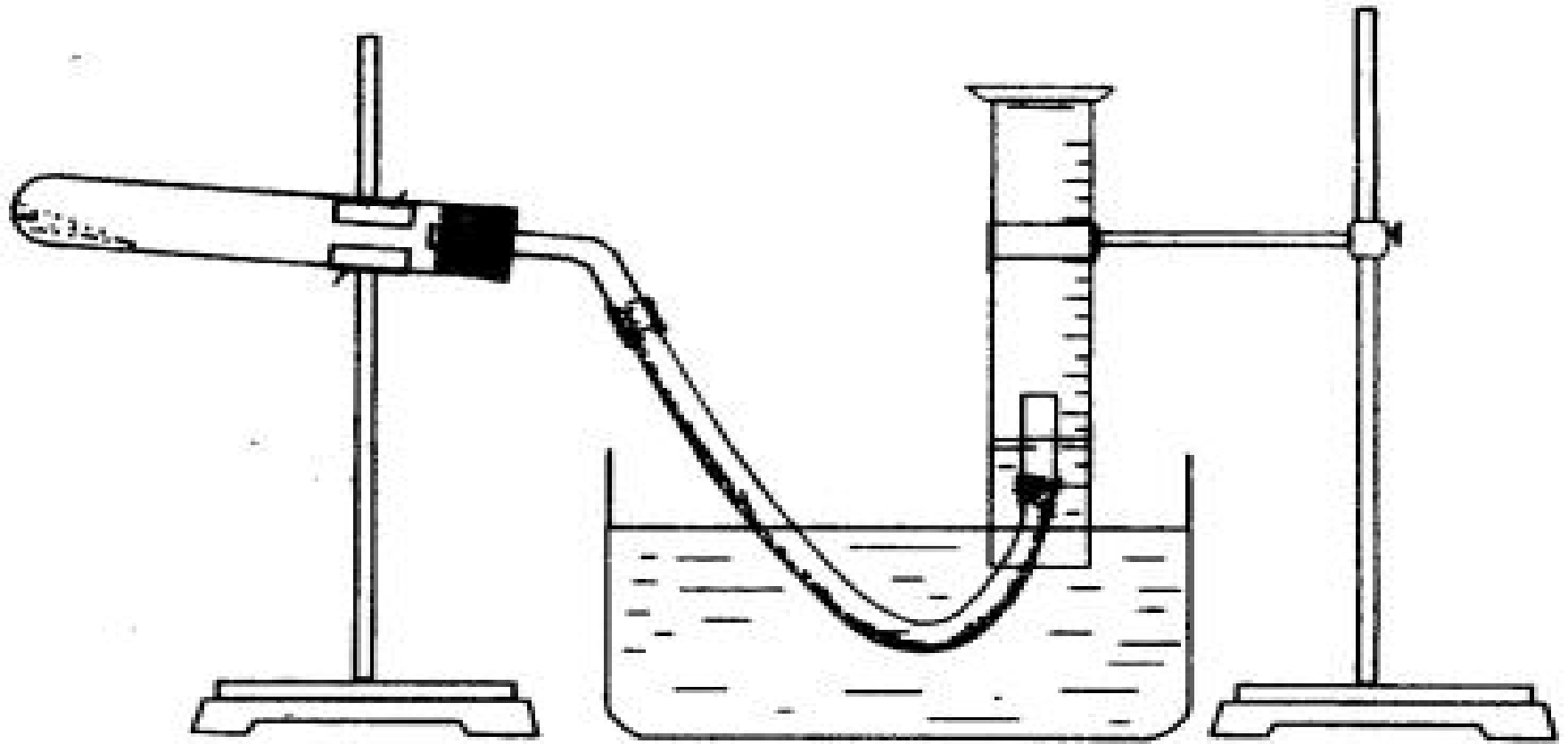
⑤停止加热（如图，导管出口高于液面）。

⑥测量收集到气体的体积。

⑦准确称量试管和残留物的质量为 **$b\text{ g}$** 。 ⑧测量实验室的温度。

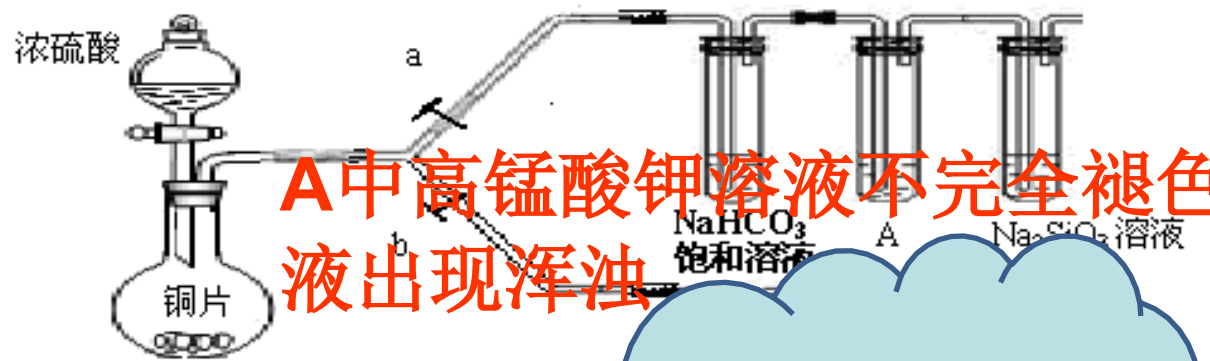
⑨把残留物倒入指定的容器中，洗净仪器，放回原处，把实验桌面收拾干净。 ⑩处理实验数据，求出氧气的摩尔质量。





说明：气体体积定量实验，温度、压强、气体的溶解都会干扰体积的测定，必须让测定气体的温度和压强和环境一样，才能准确决定物质的量。

例1：根据要求完成下列各小题实验目的。（a、b为弹簧夹，加热及固定装置已略去）



A中高锰酸钾溶液不完全褪色，硅酸钠溶液出现浑浊

SO₂干扰主体反应

(1) 验证碳、硅非金属性的相对强弱（已知：酸性：亚硫酸 > 碳酸）

① 连接仪器、_____、加_____。实验时，先_____，然后滴入浓硫酸，加热。

② 铜与浓硫酸反应的化学方程式为_____。装置A中试剂是_____。

饱和碳酸氢钠溶液的作用：_____。

③ 能说明碳的非金属性比硅强的实验现象是_____。

相应的离子方程式为：_____。

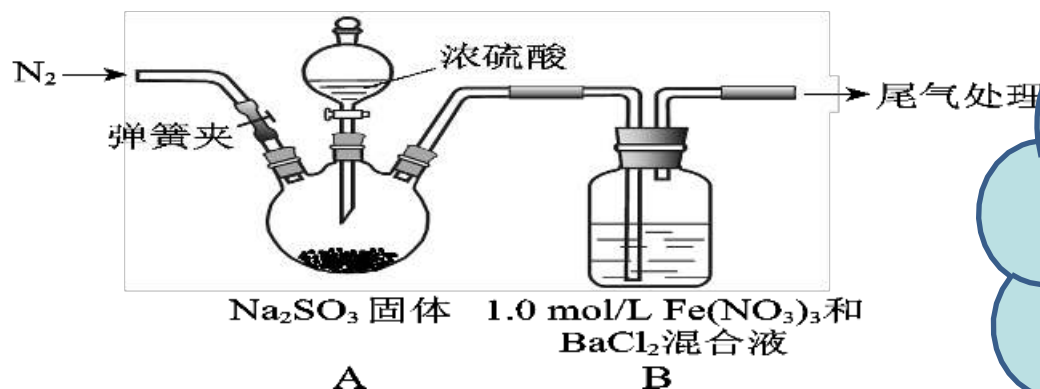
例题：现要用沉淀法定量NaCl固体中Na₂SO₄的质量分数。

(1) 选用沉淀剂氯化钙溶液还是氯化钡溶液，说明原因？沉淀剂要过量，怎样判断沉淀剂已经过量。

(2) 沉淀完成后，需要得到沉淀的质量，因该包含哪些操作？

定量沉淀的质量，首先要考虑沉淀的溶解度问题，沉淀的溶解度越小，误差越小。加**沉淀剂需要过量**，怎样判断沉淀剂是否过量的正确操作。**沉淀需要洗涤，不洗涤也有干扰。**

例2、某研究小组探究SO₂和Fe(NO₃)₃溶液的反应。



空气中氧
气干扰

已知：1.0 mol/L 的 Fe(NO₃)₃ 溶液的 pH=1

请回答：

- (1) 装置 A 中反应的化学方程式是_____。
- (2) 为排除空气对实验的干扰，滴加浓硫酸之前应进行的操作是_____。
- (3) 装置 B 中产生了白色沉淀，说明 SO₂ 具有_____性。
- (4) 分析 B 中产生白色沉淀的原因：

观点 1：_____； 观点 2：SO₂ 与 Fe³⁺ 反应； 观点 3：在酸性条件下 SO₂ 与 NO₃⁻ 反应；

①按观点 2，装置 B 中反应的离子方程式是_____，

②按观点 3，装置 B 中反应的离子方程式是_____，

按观点 3，只需将装置 B 中的 Fe(NO₃)₃ 溶液替换为等体积的下列溶液，在相同条件下进行实验。

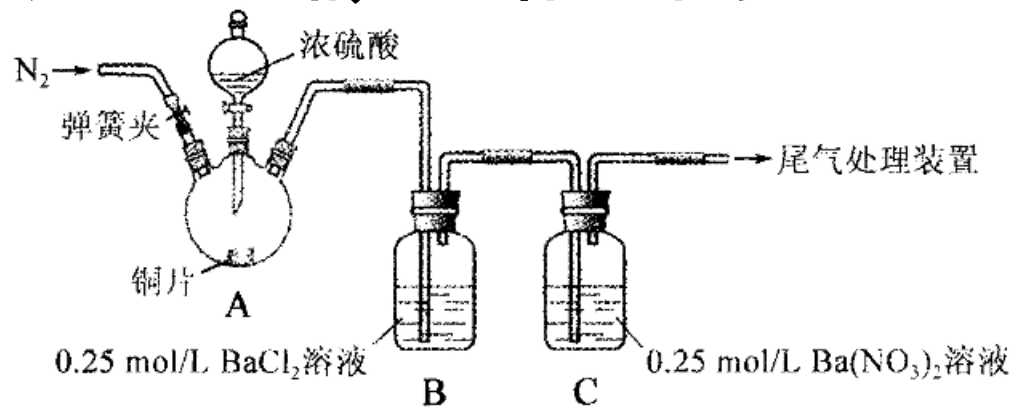
应选择的试剂是（填序号）_____。

a. 0.1 mol/L 稀硝酸 b. 1.5 mol/L Fe(NO₃)₂ 溶液

c. 6.0 mol/L NaNO₃ 和 0.2 mol/L 盐酸等体积混合的溶液

2011北京高考

27. (15分) 甲、乙两同学为探究 SO_2 与可溶性钡的强酸盐能否反应生成白色 BaSO_3 沉淀，用下图所示装置进行实验(夹持装置和A中加热装置已略，气密性已检验)。



基于现象
分析发现
问题

实验操作和现象：

操 作	现 象
关闭弹簧夹，滴加一定量浓硫酸，加热	A 中有白雾生成，铜片表面产生气泡 B 中有气泡冒出，产生大量白色沉淀 C 中产生白色沉淀，液面上方略显浅棕色并逐渐消失
打开弹簧夹，通入 N_2 ，停止加热，一段时间后关闭	-----
从 B、C 中分别取少量白色沉淀，加稀盐酸	均未发现白色沉淀溶解

2011北京高考

(1) A中反应的化学方程式是_____。

(2) C中白色沉淀是_____，该沉淀的生成表明SO₂具有_____性。

上方(3)液中

(4) 分析B中不溶于稀盐酸的沉淀产生的原因，甲认为是空气参与反应，乙认为是白雾参与反应。

①为证实各自的观点，在原实验基础上：

甲在原有操作之前增加一步操作，该操作是_____；

乙在A、B间增加洗气瓶D，D中盛放的试剂是_____。

②进行实验，B中现象：

甲	大量白色沉淀
乙	少量白色沉淀

检验白色沉淀，发现均不溶于稀盐酸。结合离子方程式解释实验现象异同的原因

(5) 合并(4)中两同学的方案进行实验。B中无沉淀生成，而C中产生白色沉淀，由

11年的北京实验是**探究性实验**，研究的问题是到底是空气中的氧气产于氧化SO₂还是硫酸挥发的问题，这样的问题要注意的是，**相互构成干扰项**，如果要研究空气氧化就必须排除硫酸挥发的因素，要研究硫酸挥发就必须排除空气氧气氧化的因素。如果学生明白这个问题，这样的题目也就好解决多了。

1、干扰因素的发现：

从体系和环境两个角度来思考

2、干扰因素的排除。

明确实验目的，凡是对**实验目的**有干扰的因素都应该排除，排除时不能对主体实验有伤害。

3:应对策略

居高临下：**明确实验目的 围绕实验原理。始终围绕 主题 实验服务。**

二、化学实验中控制变量的思想的应用

1、“控制变量”思想方法的定义

当研究多个因素之间的关系时，往往先控制其他几个因素**不变**，集中研究其中**一个**因素的变化所产生的影响，这就是**控制变量的思想方法**。

2、“控制变量”思想方法的应用

首先要确定有几个因素影响**探究主题**，如果要研究某个因素，其它的因素应该**不变**。

【例题1】（2010全国课）某同学在用稀硫酸与锌制取氢气的实验中，发现加入少量硫酸铜溶液可加快氢气的生成速率。请回答下列问题：

(5) 为了进一步研究**硫酸铜的量对氢气生成速率的影响**，该同学设计了如下一系列实验。将表中所给的混合溶液分别加入到6个盛有过量Zn粒的反应瓶中，收集产生的气体，记录获得相同体积的气体所需时间。

混合溶液\实验	A	B	C	D	E	F
4 mol·L ⁻¹ H ₂ SO ₄ /mL	30	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅
饱和CuSO ₄ 溶液 /mL	0	0.5	2.5	5	V ₆	20
①请完成此实验设计，其中： V ₁ =H ₂ O /mL=	V ₇	V ₈	V ₉	V ₁₀	10	0

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/696232003132010110>