

押广东卷第 17 题

化学实验综合题

命题探究

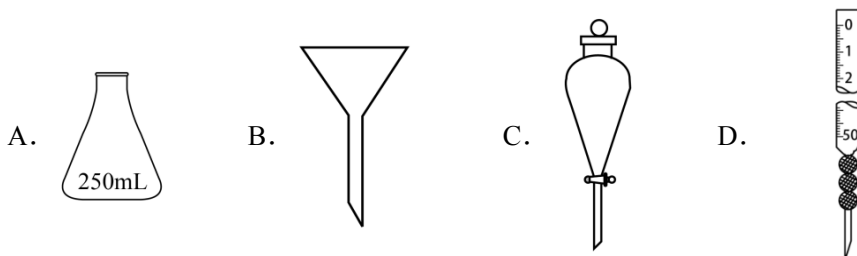
核心考点	考情统计	考向预测	备考策略
物质制备及性质探究类	2021·广东卷, 17	考查物质的制备, 并探究目标产物的性质;	1. 回归教材, 掌握典型物质的制备, 尤其是气体类物质的制备。 2. 重点关注高中定量实验, 掌握并熟练应用计算公式。要关注变量控制的本质。
定量检测及原理探究类	2023·广东卷, 17 2022·广东卷, 17	考查定量实验, 并探究实验的原理。 广东的实验综合题通常以变量控制的形式出现。	

真题回顾

1. (2023 广东卷, 17) 化学反应常伴随热效应。某些反应(如中和反应)的热量变化, 其数值 Q 可通过量热装置测量反应前后体系温度变化, 用公式 $Q=cpV_{\text{总}} \cdot \Delta T$ 计算获得。

(1) 盐酸浓度的测定: 移取 20.00 mL 待测液, 加入指示剂, 用 $0.5000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定至终点, 消耗 NaOH 溶液 22.00 mL。

①上述滴定操作用到的仪器有_____。



②该盐酸浓度为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(2) 热量的测定: 取上述 NaOH 溶液和盐酸各 50 mL 进行反应, 测得反应前后体系的温度值($^{\circ}\text{C}$)分别为 T_0 、 T_1 , 则该过程放出的热量为_____ J (c 和 ρ 分别取 $4.18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ 和 $1.0 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, 忽略水以外各物质吸收的热量, 下同)。

(3) 借鉴 (2) 的方法, 甲同学测量放热反应 $\text{Fe}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) = \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$ 的焓变 ΔH

(忽略温度对焓变的影响, 下同)。实验结果见下表。

序号	反应试剂	体系温度/°C		
		反应前	反应后	
i	0.20 mol·L ⁻¹ CuSO ₄ 溶液 100 mL	1.20 g Fe 粉	a	b
ii		0.56 g Fe 粉	a	c

①温度: b _____ c(填“>”“<”或“=”)。

② $\Delta H =$ _____ (选择表中一组数据计算)。结果表明, 该方法可行。

(4) 乙同学也借鉴(2)的方法, 测量反应 A: $\text{Fe(s)} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) = 3\text{FeSO}_4(\text{aq})$ 的焓变。

查阅资料: 配制 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液时需加入酸。加酸的目的是_____。

提出猜想: Fe 粉与 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液混合, 在反应 A 进行的过程中, 可能存在 Fe 粉和酸的反应。

验证猜想: 用 pH 试纸测得 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液的 pH 不大于 1; 向少量 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中加入 Fe 粉, 溶液颜色变浅的同时有气泡冒出, 说明存在反应 A 和 _____ (用离子方程式表示)。

实验小结: 猜想成立, 不能直接测反应 A 的焓变。

教师指导: 鉴于以上问题, 特别是气体生成带来的干扰, 需要设计出实验过程中无气体生成的实验方案。

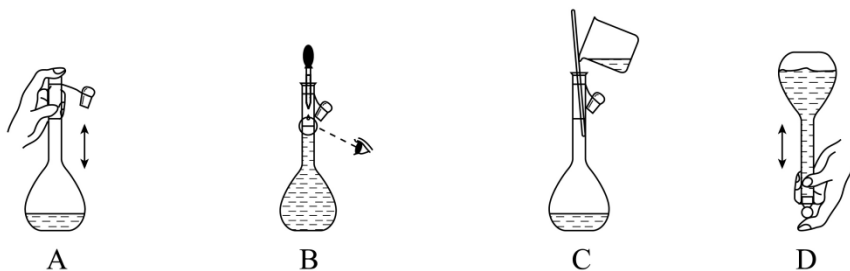
优化设计: 乙同学根据相关原理, 重新设计了优化的实验方案, 获得了反应 A 的焓变。该方案为_____。

(5) 化学能可转化为热能, 写出其在生产或生活中的一种应用_____。

2. (2022 广东卷, 17) 食醋是烹饪美食的调味品, 有效成分主要为醋酸(用 HAc 表示)。HAc 的应用与其电离平衡密切相关。25°C 时, HAc 的 $K_a = 1.75 \times 10^{-5} = 10^{-4.76}$ 。

(1) 配制 250mL 0.1mol·L⁻¹ 的 HAc 溶液, 需 5mol·L⁻¹ HAc 溶液的体积为 _____ mL。

(2) 下列关于 250mL 容量瓶的操作, 正确的是_____。



(3) 某小组研究 25°C 下 HAc 电离平衡的影响因素。

提出假设. 稀释 HAc 溶液或改变 Ac^- 浓度, HAc 电离平衡会发生移动。设计方案并完成实验用浓度均为 0.1mol·L⁻¹ 的 HAc 和 NaAc 溶液, 按下表配制总体积相同的系列溶液; 测定 pH, 记录数据。

序号	v(HAc)/mL	v(NaAc)/mL	V(H ₂ O)/mL	n(NaAc):n(HAc)	pH

I	40.00	/	/	0	2.86
II	4.00	/	36.00	0	3.36
...					
VII	4.00	a	b	3: 4	4.53
VIII	4.00	4.00	32.00	1: 1	4.65

①根据表中信息，补充数据：a = _____，b = _____。

②由实验 I 和 II 可知，稀释 HAc 溶液，电离平衡_____ (填“正”或“逆”) 向移动；结合表中数据，给出判断理由：_____。

③由实验 II~VIII 可知，增大 Ac^- 浓度，HAc 电离平衡逆向移动。实验结论假设成立。

(4) 小组分析上表数据发现：随着 $\frac{n(\text{NaAc})}{n(\text{HAc})}$ 的增加， $c(\text{H}^+)$ 的值逐渐接近 HAc 的 K_a 。

查阅资料获悉：一定条件下，按 $\frac{n(\text{NaAc})}{n(\text{HAc})} = 1$ 配制的溶液中， $c(\text{H}^+)$ 的值等于 HAc 的 K_a 。

对比数据发现，实验 VIII 中 $\text{pH} = 4.65$ 与资料数据 $K_a = 10^{-4.76}$ 存在一定差异；推测可能由物质浓度准确程度不够引起，故先准确测定 HAc 溶液的浓度再验证。

①移取 20.00mL HAc 溶液，加入 2 滴酚酞溶液，用 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定至终点，消耗体积为 22.08mL，则该 HAc 溶液的浓度为_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。在答题卡虚线框中，画出上述过程的滴定曲线示意图并标注滴定终点_____。

②用上述 HAc 溶液和 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液，配制等物质的量的 HAc 与 NaAc 混合溶液，测定 pH，结果与资料数据相符。

(5) 小组进一步提出：如果只有浓度均约为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HAc 和 NaOH 溶液，如何准确测定 HAc 的 K_a ？小组同学设计方案并进行实验。请完成下表中 II 的内容。

I	移取 20.00mL HAc 溶液，用 NaOH 溶液滴定至终点，消耗 NaOH 溶液 $V_1\text{mL}$
II	_____，测得溶液的 pH 为 4.76

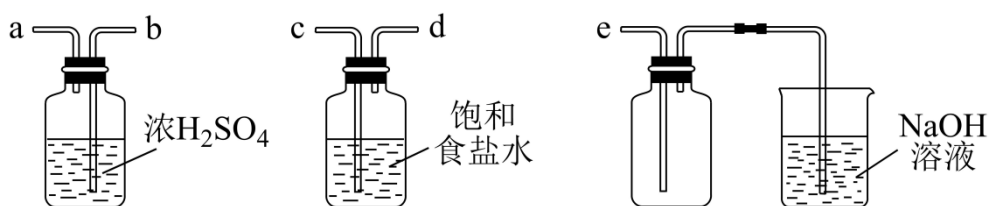
实验总结 得到的结果与资料数据相符，方案可行。

(6) 根据 K_a 可以判断弱酸的酸性强弱。写出一种无机弱酸及其用途_____。

3. (2021 广东卷, 17) 含氯物质在生产生活中有重要作用。1774 年，舍勒在研究软锰矿(主要成分是 MnO_2)的过程中，将它与浓盐酸混合加热，产生了一种黄绿色气体。1810 年，戴维确认这是一种新元素组成的单质，并命名为 chlorine(中文命名“氯气”)。

(1) 实验室沿用舍勒的方法制取 Cl_2 的化学方程式为_____。

(2) 实验室制取干燥 Cl_2 时, 净化与收集 Cl_2 所需装置的接口连接顺序为_____。



(3) 某氯水久置后不能使品红溶液褪色, 可推测氯水中_____已分解。检验此久置氯水中 Cl^- 存在的操作及现象是_____。

(4) 某合作学习小组进行以下实验探究。

①实验任务。通过测定溶液电导率, 探究温度对 AgCl 溶解度的影响。

②查阅资料。电导率是表征电解质溶液导电能力的物理量。温度一定时, 强电解质稀溶液的电导率随溶液中离子浓度的增大而增大; 离子浓度一定时, 稀溶液电导率随温度的升高而增大。25°C时, $K_{\text{sp}}(\text{AgCl})=1.8 \times 10^{-10}$ 。

③提出猜想。

猜想 a: 较高温度的 AgCl 饱和溶液的电导率较大。

猜想 b: AgCl 在水中的溶解度 $s(45^\circ\text{C}) > s(35^\circ\text{C}) > s(25^\circ\text{C})$ 。

④设计实验、验证猜想。取试样 I、II、III(不同温度下配制的 AgCl 饱和溶液), 在设定的测试温度下, 进行表中实验 1~3, 记录数据。

实验序号	试样	测试温度/°C	电导率/($\mu\text{S}/\text{cm}$)
1	I: 25°C的 AgCl 饱和溶液	25	A_1
2	II: 35°C的 AgCl 饱和溶液	35	A_2
3	III: 45°C的 AgCl 饱和溶液	45	A_3

⑤数据分析、交流讨论。25°C的 AgCl 饱和溶液中, $c(\text{Cl}^-)=$ _____ mol/L。

实验结果为 $A_3 > A_2 > A_1$ 。小组同学认为, 此结果可以证明③中的猜想 a 成立, 但不足以证明猜想 b 成立。

结合②中信息, 猜想 b 不足以成立的理由有_____。

⑥优化实验。小组同学为进一步验证猜想 b, 在实验 1~3 的基础上完善方案, 进行实验 4 和 5。请在答题卡上完成表中内容。

实验序号	试样	测试温度/°C	电导率/($\mu\text{S}/\text{cm}$)
4	I	_____	B_1
5	_____	_____	B_2

⑦实验总结。根据实验 1~5 的结果,并结合②中信息,小组同学认为猜想 b 也成立。猜想 b 成立的判断依据是_____。

解题秘籍

1.实验方案的设计

(1) 实验设计的基本原则

原则	内容
科学性	实验原理、实验操作程序和方法科学合理
安全性	实验方案、实验药品要做到人员、仪器、环境的安全
可行性	药品、仪器、设备和操作等在中学实验条件下能够得到满足
简约性	装置简单、步骤少、药品用量少、效果佳
经济性	在满足实验效果的前提下,尽量选用常见而价廉的仪器和药品

(2) 实验设计流程



(3) 三类常见实验的设计

实验设计	实验设计思路
物质制备的设计	实验原料→实验原理→途径设计(途径 I、途径 II、途径 III……)→最佳途径→实验仪器→实验方案→制得物质
物质性质实验的设计	根据物质的组成、分类,预测物质可能具有的性质,根据化学原理设计实验。 探究性实验方案设计:物质的组成特点→性质推测→实验验证→结论; 验证性实验方案设计:物质的化学性质→实验验证→科学理论→结论
物质检验方案设计	首先通过试样的外在特征(颜色、气味、状态等)作出初步判断。 少量固体试样→溶于水配成溶液→检测溶液中存在的阴、阳离子→得出实验结论; 少量试样→加酸(或碱)溶液使其转化为气体→检测气体的成分→得出实验结论

2.实验方案的评价

评价角度	评价内容
实验的可行性	(1) 实验原理是否正确、可行; (2) 实验操作(如仪器的选择、连接)是否安全、合理; (3) 实验步骤是否简单、方便; (4) 实验效果是否明显; (5) 原料的成本、转化率、产率等
实验是否规范	(1) 仪器的安装与拆卸; (2) 仪器的查漏、气密性检验; (3) 试剂添加的顺序与用量; (4) 加热的方式、方法和时机; (5) 温度计的规范使用、水银球的位置; (6) 实验数据的读取; (7)冷却、冷凝的方法等

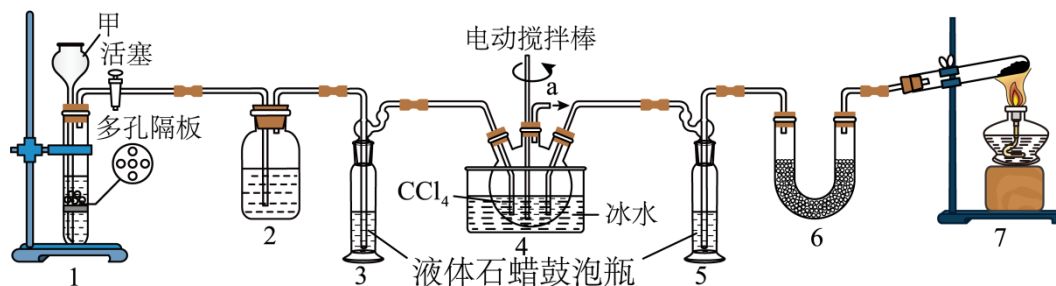
续 表

评价角度	评价内容
实验的安全性	(1) 净化、吸收气体及熄灭酒精灯时要防止液体倒吸; (2) 进行某些易燃、易爆实验时要防爆炸; (3) 还原性物质防氧化; (4) 污染性的气体要进行尾气处理; (5) 易水解的物质要防吸水
“绿色化学”	(1) 反应原料是否易得、安全、无毒; (2) 反应速率是否较大; (3) 原料利用率以及合成物质的产率是否较高; (4) 合成过程中是否造成环境污染

押题预测

考点一 物质制备及性质探究类

1. (2024 届广东省大湾区一模) 氨基甲酸铵($\text{H}_2\text{NCOONH}_4$)是一种重要的化工原料, 可用于药物合成、制备化学肥料、灭火剂或洗涤剂。某化学兴趣小组用如图所示装置制取氨基甲酸铵:



已知：①制取氨基甲酸铵反应为： $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{NCOONH}_4(\text{s}) \quad \Delta H < 0$ 。

②氨基甲酸铵溶于水后生成 NH_4HCO_3 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

回答下列问题：

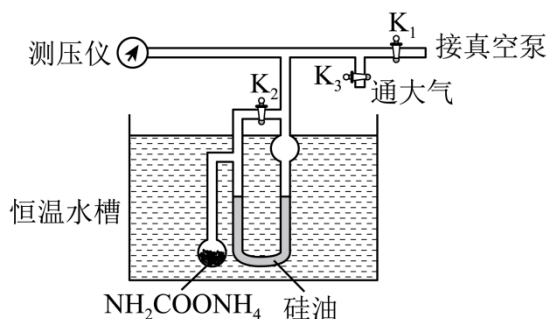
- 仪器甲的名称是_____，装置2的作用是除去 CO_2 中的水蒸气，其盛装的试剂是_____。
- 装置7是实验室制备氨气，其化学方程式为_____。
- 液体石蜡鼓泡瓶的作用是_____。
- 实验制得产品1.173g，其中可能含有碳酸氢铵杂质(不考虑碳酸氢铵与一水合氨的之间的反应)。设计方案进行成分探究，请填写表中空格。

限选试剂：蒸馏水、稀硝酸、 CaCl_2 溶液、澄清石灰水、 AgNO_3 溶液、稀盐酸。

实验步骤	预期现象和结论
步骤1：取固体样品于试管中，加入蒸馏水至固体溶解	得到无色溶液
步骤2：向试管中继续加入足量澄清石灰水	_____
步骤3：过滤、洗涤、_____后称量，沉淀质量为1.500g	证明样品中有碳酸氢铵

通过计算氨基甲酸铵的质量分数是_____。(保留小数点后两位) [$M(\text{H}_2\text{NCOONH}_4) = 78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $M(\text{NH}_4\text{HCO}_3) = 79 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$]

(5) 氨基甲酸铵易分解，用如图所示装置测定 25°C 时该分解反应的化学平衡常数 K_p ，实验步骤如下：



(I) 关闭 K_3 ，打开 K_1 和 K_2 ，开启真空泵抽气至测压仪数值稳定后关闭 K_1 。

(II) 关闭 K_2 ，_____，读取压强数值。

测得 25°C 时压强为 12.0 kPa 。

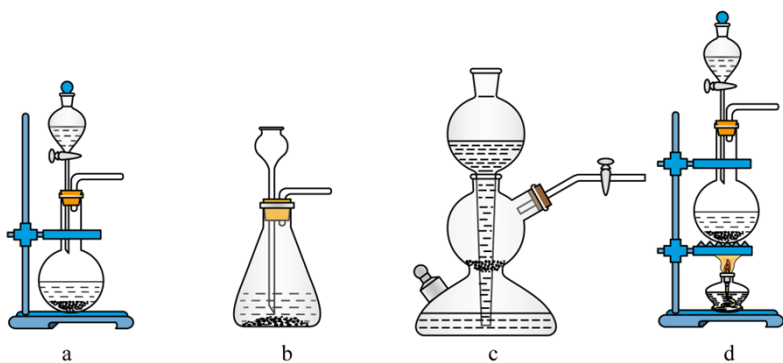
①请在空白处完善步骤Ⅱ的实验操作。

②若步骤Ⅰ中测压仪数值未稳定即关闭 K_1 ， K_p 测量值_____ (选填“偏大”、“偏小”或“无影响”)。

2. (2024 届广东省肇庆二模) 二氧化硫是重要的化工原料。某实验小组欲制备 SO_2 并探究其相关反应。

I. SO_2 的制备

(1) 实验小组以亚硫酸钠(Na_2SO_3)粉末和 70%的硫酸为原料制取 SO_2 ，并要求能够控制反应速率，下列可选用的仪器是_____ (填标号)。



II. SO_2 与 $FeCl_3$ 溶液相关反应的探究

实验事实: 小组同学向 1mL 0.5mol/L $FeCl_3$ 溶液中通入 SO_2 至饱和，溶液先变成红色，静置 5min 后溶液红色变浅，慢慢变为黄色，静置 9h 后溶液变为绿色。

提出问题: 溶液变为红色与什么微粒有关?

查阅资料: ① Fe^{3+} 易与阴离子形成配合物，且 $Fe(III)$ 配合物常呈现特殊颜色。

② SO_2 溶液中，存在的含有硫元素的微粒有 SO_2 、 H_2SO_3 、 HSO_3^- 和 SO_3^{2-} 。

提出猜想: a. 溶液变为红色与 SO_3^{2-} 有关;

b. 溶液变为红色与 HSO_3^- 有关。

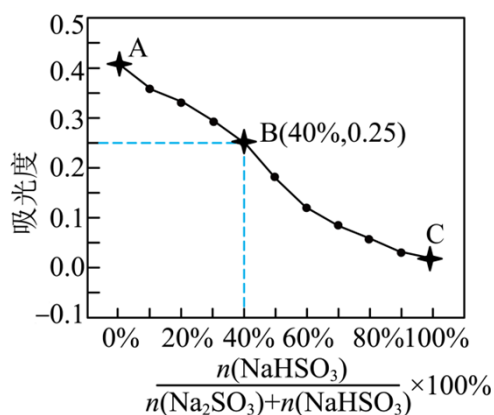
实验验证: 为验证猜想，小组同学做了如下实验。

实验	实验操作	实验现象
①	取 1mL 1mol/L $FeCl_3$ 溶液于试管中，加入 3mL 1mol/L Na_2SO_3 溶液，观察 5min 内的颜色变化	溶液变为红色
②	取 1mL 1mol/L $FeCl_3$ 溶液于试管中，加入_____ 溶液，观察 5min 内的颜色变化	溶液变为红色

(2) 完成表格: 实验②中加入_____ 溶液。

上述两个实验中溶液都变为红色，因此无法得出实验结论。

进一步验证: 为进一步验证猜想，小组同学配制系列溶液并测量其吸光度，绘制出右图曲线。



测量溶液：0.5mL 1mol/L FeCl₃ 溶液 + a mL 1mol/L Na₂SO₃ 溶液 + b mL 1mol/L NaHSO₃ 溶液

参比溶液：0.5mL 1mol/L FeCl₃ 溶液 + 0.5mL 1mol/L Na₂SO₃ 溶液 + 7mL 蒸馏水

图中 A、B、C 三点对应加入各试剂的体积如表所示。

点	1mol/L FeCl ₃ /mL	1mol/L Na ₂ SO ₃ /mL	1mol/L NaHSO ₃ /mL
A	0.5	4.0	0.0
B		a	b
C		0.0	4.0

说明：①已知吸光度大小与溶液中红色物质浓度成正比。②参比溶液的作用是空白对照，设定参比溶液的吸光度为 0。

(3) 补充上表中数值，其中 a = _____， b = _____。

实验结论

(4) 根据以上实验，可以推测：溶液变为红色与 _____ (填离子符号) 有关。

拓展探究

将静置 9h 后变为绿色的溶液分为两份，向其中一份溶液中滴加铁氰化钾溶液，有蓝色沉淀生成；向另一份溶液中滴加盐酸酸化的氯化钡溶液，有白色沉淀生成。

(5) ①写出溶液变为绿色所发生氧化还原反应的离子方程式： _____。

②试从平衡移动的角度，分析溶液红色变浅直至消失的原因： _____。

(6) 写出二氧化硫在生产生活中的一种应用： _____。

3. (2024 届广东省江门一模) 某化学兴趣小组模拟工业上用纯碱溶液与 SO₂ 制备 Na₂SO₃，并探究产品的性质和纯度。

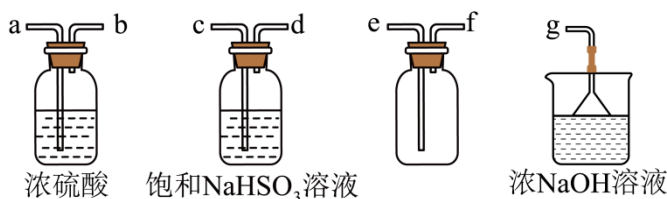
已知：25℃时，H₂CO₃ 的电离常数：K_{a1} = 4.5 × 10⁻⁷，K_{a2} = 4.7 × 10⁻¹¹；

H₂SO₃ 的电离常数：K_{a1} = 1.2 × 10⁻²，K_{a2} = 5.6 × 10⁻⁸；

Fe(OH)₃ 的溶度积常数：K_{sp} = 2.6 × 10⁻³⁹。

I. Na_2SO_3 性质探究

(1) 若用 Na_2SO_3 与盐酸反应制备干燥 SO_2 时, 净化、收集和尾气处理所需装置的接口连接顺序为_____, 其中饱和 NaHSO_3 溶液中发生反应的离子方程式为_____。



(2) 该小组同学用试管取 $2\text{mL} 0.5\text{mol/L FeCl}_3$ 溶液, 逐滴加入 $2\text{mL} 0.5\text{mol/L Na}_2\text{SO}_3$ 溶液, 振荡, 溶液由黄色变为红褐色, 未观察到气体和沉淀生成。

①甲同学认为发生了相互促进的水解反应, 生成了 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体, 用激光笔照射试管, 预期的现象为_____。

②若上述水解过程存在反应: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{HSO}_3^-$, 则 25°C 时该反应的化学平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$ (代入数据列出计算式)。

③乙同学认为可能同时发生反应: $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$, 并设计实验验证: 取少量用蒸馏水稀释后的反应液于试管中, 再滴加_____溶液, 观察现象。

A. KSCN B. KMnO_4 C. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ D. $\text{Ba}(\text{OH})_2$

II. Na_2SO_3 含量探究

(3) 已知所得产物含有少量 Na_2CO_3 (无其他杂质), 25°C 时相同质量的 Na_2CO_3 和 Na_2SO_3 分别溶于等量的水后, 体积基本相同。

① 25°C 时质量分数相同的两种溶液, Na_2CO_3 溶液的 pH _____ Na_2SO_3 溶液。

A. 大于 B. 小于 C. 等于 D. 无法判断

②丙同学设计实验探究实验产品是否符合化工行业标准。

查阅资料 Na_2SO_3 合格品的行业标准是质量分数高于 93%。

提出假设 实验产品中 Na_2SO_3 质量分数高于 93%。

实验方案 常温下完成下述实验:

步骤 1: 用 100.0mL 水溶解 $0.7\text{g Na}_2\text{CO}_3$ 和 $9.3\text{g Na}_2\text{SO}_3$, 测得 $\text{pH} = a$;

步骤 2: _____, 测得 $\text{pH} = b$;

数据分析: a _____ b (填“>”、“<”或“=”).

实验结论 假设成立。

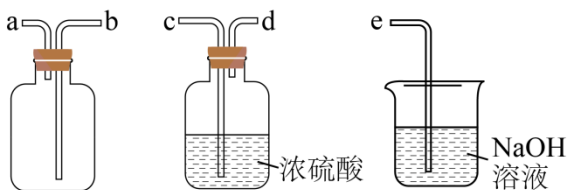
4. (2024 届广东省茂名二模) SO_2 可用于食品工业、农业、染料业等, 以下进行其性质的探究。

(1) SO_2 的制备

实验室可用 Na_2SO_3 固体和 75% 硫酸制备 SO_2 , 其化学方程式为: _____。

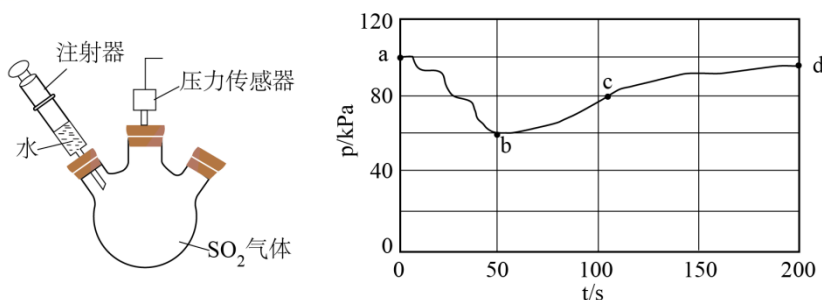
(2) SO₂ 的收集

为收集纯净的SO₂可用如图所示装置，则连接顺序为发生装置→_____→e。



(3) SO₂ 的性质探究

i) 探究SO₂与水的反应。将注射器中的水注入三颈烧瓶中，测得压强随时间变化如下图所示：



①计算 0~50s 烧瓶内SO₂的变化速率_____ kPa·s⁻¹。

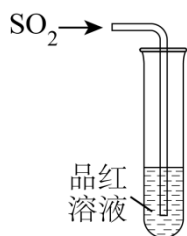
②ab 段变化及溶液的 pH 减小，表明SO₂与水发生反应，其方程式为_____，该反应的产物不稳定，可通过以下实验证明，请补充操作填在表格横线中。

操作	100s 内压强变化/kPa
待烧瓶中压强稳定后，将其置于热水浴中，重新测定压强变化	Δp_1
_____	Δp_2

若_____，证明该反应产物不稳定。

ii) 探究SO₂使品红溶液褪色的原因

操作 1：将SO₂通入品红溶液中，品红溶液褪色。



③猜想：能使品红褪色的含硫微粒可能为SO₂、H₂SO₃、_____。

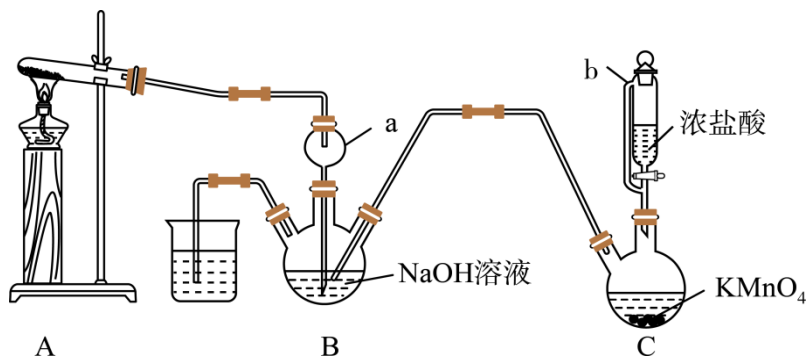
已知：品红是一种棕红色晶体状有机染料，微溶于水，溶于乙醇和酸，溶液呈红色。

④实验设计：小组结合以上信息，设计如下实验证明使品红褪色的微粒不是SO₂请完成表格。

操作 2	现象
------	----

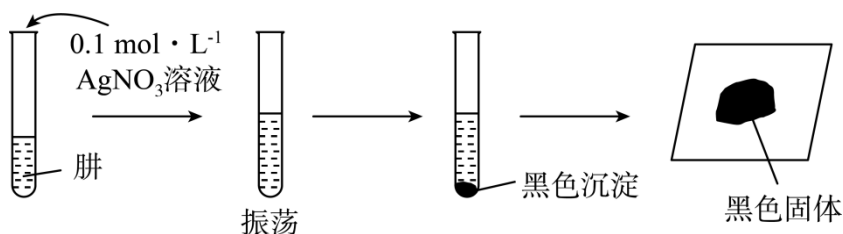
_____	不褪色
-------	-----

5. (2024 届广东省韶关一模) 肼(N_2H_4)可作火箭发射的燃料。某实验兴趣小组利用氨气与次氯酸钠反应制备 N_2H_4 , 并探究 N_2H_4 的性质, 其制备装置如图所示。



回答下列问题:

- (1) N_2H_4 的电子式是_____。
- (2) 仪器 b 的名称为_____, 仪器 a 的作用是_____。
- (3) 装置 A 中发生反应的化学方程式为_____。
- (4) 采用上述装置制备 N_2H_4 时产率较低, 可能的原因是_____。
- (5) 写出装置 B 中生成 N_2H_4 的化学方程式_____。
- (6) 探究 N_2H_4 的性质。将制得的 N_2H_4 分离提纯后, 进行如下实验。



【查阅资料】 $AgOH$ 不稳定, 易分解生成黑色的 Ag_2O , Ag_2O 可溶于氨水。

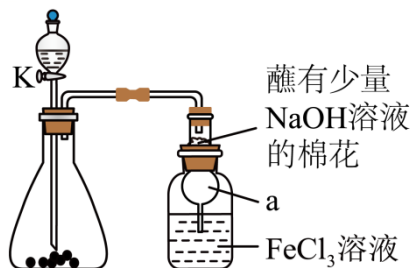
【提出假设】黑色固体可能是 Ag 、 Ag_2O 中的一种或两种。

【实验验证】设计如下方案, 进行实验。

操作	现象	结论
i. 取少量黑色固体于试管中, 加入足量_____, 振荡	黑色固体部分溶解	黑色固体中有 Ag_2O
ii. 取少量黑色固体于试管中, 加入足量稀硝酸, 振荡	_____	黑色固体是 Ag 和 Ag_2O , 则肼具有的性质是碱性和_____

(7) 肼是一种常用的还原剂, 可用于处理高压锅炉水中的氧, 防止锅炉被腐蚀。理论上 1kg 肼可除去水中溶解的 O_2 的质量为_____kg。

6. (2024 届广东省韶关二模) 某校化学学习小组探究 SO_2 与 FeCl_3 溶液的反应, 装置如下图所示, 分液漏斗中盛有浓硫酸, 锥形瓶中装有 Na_2SO_3 固体。回答下列问题:



【实验准备】

- (1) 写出实验中制备 SO_2 的化学方程式_____。
- (2) 配制 $100\text{mL } 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液用到的主要玻璃仪器为烧杯、玻璃棒、胶头滴管和_____。

【实验探究】

向 $3\text{mL } 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液中通入 SO_2 , 观察到溶液立即由黄色变成红棕色, 放置 12 小时后, 红棕色消失, 溶液变为浅绿色。结合已有知识, 针对溶液呈红棕色学习小组提出以下猜想:

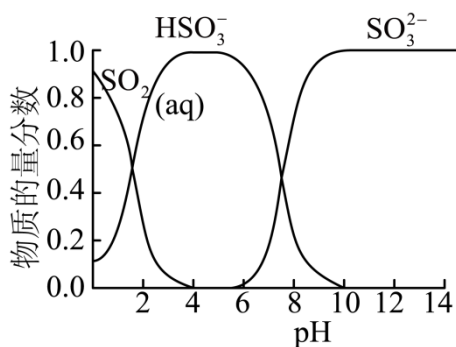
猜想 1: Fe^{3+} 水解产生了红棕色的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体;

猜想 2: Fe^{3+} 与溶液中某种 +4 价含硫微粒形成了红棕色的配合物。

- (3) 为验证上述猜想, 甲同学用激光笔照射该红棕色溶液, _____, 证明猜想 1 不成立。
- (4) 乙同学查阅文献得知猜想 2 正确, 并设计了下表 3 组实验, 以确定红棕色配合物的配体是 SO_2 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} 中的哪一种 (实验均在常温下进行)。

组别	溶液 1 (1mL)	溶液 2 (2mL)	现象
a	0.1mol/L FeCl_3 溶液	SO_2 的饱和溶液	溶液 1 和溶液 2 混合后, 组别 a、b、c 所得溶液红棕色依次加深。
b		SO_2 的饱和溶液, 用 NaOH 固体调节. $\text{pH} = 5.0$	
c		SO_2 的饱和溶液, 用 NaOH 固体调节 $\text{pH} = 10.0$	

已知: 常温下, 溶液中 +4 价含硫微粒物质的量分数随 pH 变化曲线如图所示。



分析以上实验结果及有关信息可知，红棕色配合物中的配体是_____（填写微粒符号），依据的实验证据是_____。

（5）丙同学查阅资料得知：

利用分光光度计可测定溶液中有色物质的吸光度，吸光度 $A = kLc$ ，其中 k 为摩尔吸收系数； L 为液层厚度即光路长度，在实验中液层厚度保持一致； c 为有色物质的浓度。

丙同学经过思考，认为乙同学的实验方案不严谨，除了 pH 会影响溶液红棕色的深浅，还有一个因素也可能会影响溶液红棕色的深浅。于是设计如下实验进行探究，请帮助该同学完成实验方案，填写下表中空白处。

实验序号	操作	吸光度
1	把 1mL 0.1mol/L FeCl_3 溶液与 2mL SO_2 饱和溶液混合均匀，溶液变成红棕色，测定溶液中红棕色物质的吸光度。	A_1
2	_____，测定溶液中红棕色物质的吸光度。	A_2

实验结果讨论：若 $A_1 = A_2$ ，则该因素不影响溶液红棕色的深浅；若 $A_1 \neq A_2$ ，则该因素会影响溶液红棕色的深浅。

（6）丁同学查阅资料得知：

配合物在溶液中存在解离平衡，如： $[\text{CuCl}_4]^{2-} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 4\text{Cl}^-$ 。

丁同学设计实验，利用分光光度计测定上述溶液中红棕色物质的吸光度，证明解离平衡的存在。请完成表中内容。

实验限选试剂为：0.01mol/L Na_2SO_3 溶液，0.01mol/L NaHSO_3 溶液， Na_2SO_3 固体， NaHSO_3 固体

实验序号	操作	吸光度	结论
3	向 3mL 0.1mol/L FeCl_3 溶液中通入 SO_2 ，溶液立即由黄色变成红棕色，测定溶液中红棕色物质的吸光度	A_3	
4	_____，测定溶液中红棕色物质的吸光度	A_4 A_3 _____ A_4	平衡向_____

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/377125054101006153>