

2024 届高三高考考点滚动提升卷·化学(一)

化学实验基本方法

(40 分钟 100 分)

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Cl-35.5 Ca-40

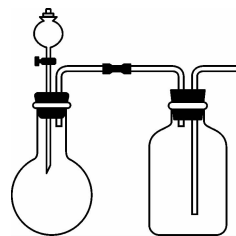
一、选择题(本题包括 7 小题,每小题 6 分,共 42 分。每小题只有一个选项符合题意)

1. 如图所示的实验方案,能达到实验目的的是



- A. 图甲,验证 FeCl_3 对 H_2O_2 分解反应有催化作用
 B. 图乙,用 Cu 和浓硝酸制取并收集 NO_2
 C. 图丙,除去 CO_2 气体中混有的 HCl
 D. 图丁,比较 Cl 、 C 和 Si 的非金属性强弱
2. 下列有关仪器使用方法或实验操作正确的是
- A. 洗净的锥形瓶和容量瓶在使用前都必须烘干
 B. 滴定实验中,滴定管在装入溶液前,必须先用所盛溶液润洗
 C. 用容量瓶配溶液时,若加水超过刻度线,应迅速用滴管吸出多余液体
 D. 用 25 mL 碱式滴定管量取 20.00 mL KMnO_4 溶液
3. 实验室中采用如图所示装置(夹持仪器已省略)制备气体,合理的是

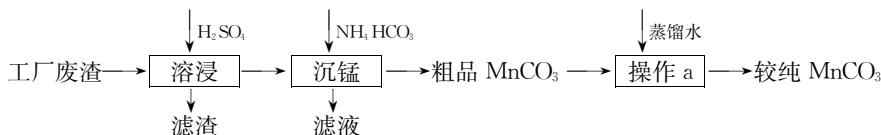
选项	化学药品	制备的气体
A	浓氨水+熟石灰	NH_3
B	稀硝酸+铜片	NO
C	稀硫酸+锌粒	H_2
D	浓硫酸+亚硫酸钠	SO_2



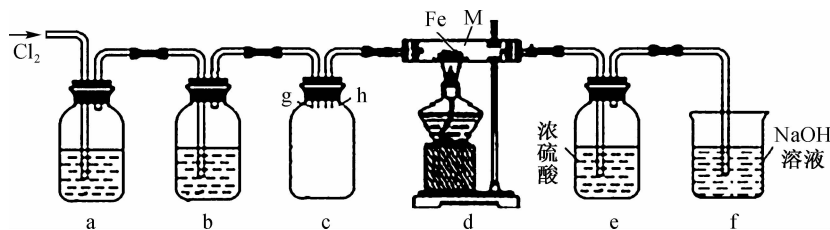
4. 下列实验设计能达到实验目的的是
- A. 用稀盐酸溶洗氢气还原氧化铜实验后的试管内壁
 B. 用排水法收集 Na_2SO_3 与浓硫酸反应产生的 SO_2 气体
 C. 用适量饱和 Na_2CO_3 溶液除去乙酸乙酯粗品中的乙酸
 D. 加入过量铁粉来提纯含有少量 FeCl_3 的 MgCl_2 溶液
5. 下列操作不能达到实验目的的是

选项	目的	操作
A	证明 HCOOH 是弱酸	向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCOOH}$ 溶液中加水稀释后,溶液 pH 增大
B	证明 Na_2CO_3 溶液中存在水解平衡	向含有酚酞的 Na_2CO_3 溶液中滴加少量 CaCl_2 溶液
C	除去 CuCl_2 溶液中少量 FeCl_3	向溶液中加入足量 $\text{Cu}(\text{OH})_2$,搅拌后过滤
D	证明 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$	向 5 mL 同浓度的 NaCl 和 NaI 混合溶液中滴加几滴 AgNO_3 溶液

6. 碳酸锰(MnCO_3)为白色粉末,难溶于水,可用作催化剂及颜料。以某工厂废渣(主要成分为 MnCO_3 ,还含有钠钾的碳酸盐及 SiO_2)为主要原料,其制备流程如图所示。下列说法错误的是



- A. “滤渣”的主要成分为 SiO_2
 B. “操作 a”的名称为洗涤、干燥
 C. “滤液”中的溶质只含有 Na_2SO_4 、 K_2SO_4
 D. 制备流程所涉及的反应均为非氧化还原反应
7. 某同学欲利用浓盐酸、 MnO_2 、Fe 等试剂制取无水氯化铁并收集一定量的氯气,实验装置如图(制气装置省略),下列说法错误的是



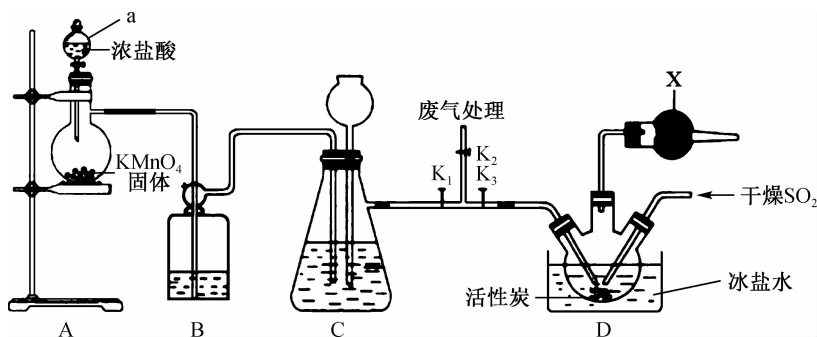
- A. c 中 g 导管应向下延伸至接近瓶底
 B. b 装置起干燥作用,e 可以省略
 C. f 装置中有两种含氯元素的盐生成
 D. M 中充满黄绿色气体时再点燃 d 处酒精灯

选择题答题栏

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案							

二、非选择题(本题包括 4 小题,共 58 分)

8. (14 分)磺酰氯(SO_2Cl_2)是一种重要的有机氯化剂,实验室可利用 SO_2 和 Cl_2 在活性炭作用下反应制取少量的 SO_2Cl_2 ,装置如下图所示(部分夹持装置已省略)。已知 SO_2Cl_2 的熔点为一 $54.1\text{ }^\circ\text{C}$,沸点为 $69.1\text{ }^\circ\text{C}$,遇冷水发生缓慢水解反应,在热水或碱溶液中快速水解并产生白雾。



回答下列问题:

- (1)实验开始时,先打开 K_1 、 K_3 ,关闭 K_2 ,再打开仪器 a 的活塞向圆底烧瓶内加入适量浓盐酸,当观察到 C 和 D 中_____时,向装置 D 的三颈烧瓶中通入干燥纯净 SO_2 制备 SO_2Cl_2 。一段时间后,三颈烧瓶中有明显液体时,立即关闭仪器 a 活塞,停止通 SO_2 ,关闭 K_1 。

- (2)仪器 a 的名称为_____，装置 A 中发生反应的离子方程式为_____。
- (3)装置 B 中盛放的常用试剂是_____，装置 C 的作用是_____。
- (4)干燥管中的试剂 X 是_____，将三颈烧瓶中产品分离出来的实验操作是_____。

9. (14 分)对氨基苯磺酸($\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{H}$)常用于制造染料、印染助剂及用作香料等。实验室制备对氨基苯磺酸的实验过程如下：

I. 将 25 mL 苯胺与适量浓硫酸加入到如图 1 所示的装置($160\text{ }^\circ\text{C}$ 加热并进行充分反应)。

II. 充分反应后,停止加热,待恢复到室温后,将 A 中所有物质倒入盛有 200 mL 冰水的烧杯中,析出灰白色固体,抽滤(见图 2)、用试剂 X 洗涤,然后重结晶得到产品 34.6 g。

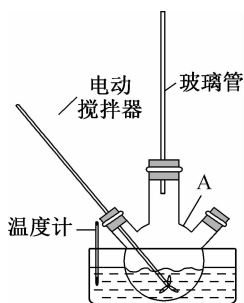


图 1

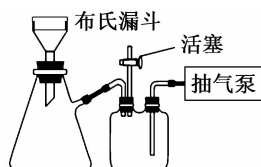


图 2

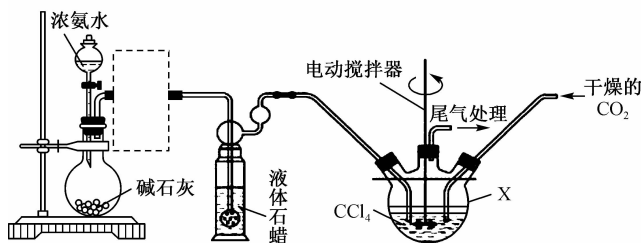
已知苯胺、对氨基苯磺酸的部分性质如下表：

物质	熔点/ $^\circ\text{C}$	沸点/ $^\circ\text{C}$	密度/ $(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$	溶解性
对氨基苯磺酸	280	500	1.5	微溶于冷水,易溶于沸水,不溶于乙醇、乙醚和苯等有机溶剂
苯胺	-6.2	185	1.02	微溶于水,易溶于乙醇等有机溶剂

回答下列问题：

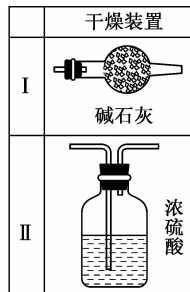
- (1)图 1 中的加热方式是_____，A 中应控制温度不超过_____ $^\circ\text{C}$ ；使用电动搅拌器的好处是_____。
- (2)长玻璃管的作用是_____，实验室中通常用_____替代长玻璃管效果更佳。
- (3)X 是一种常用试剂,它可能是_____，洗涤的方法是打开抽气泵、活塞,再_____，然后关闭活塞,抽干,重复此操作 2~3 次。
- (4)该制备反应的化学方程式为_____。

10. (15 分)氨基甲酸铵($\text{NH}_2\text{COONH}_4$,易溶于水、醇,在潮湿空气或水溶液中转化成碳酸铵)是白色斜方晶状晶体或晶状粉末。某实验小组同学设计如下装置(部分夹持仪器已省略)制备氨基甲酸铵。回答下列问题：



注：四氯化碳与液体石蜡均为惰性介质，不参与反应。

图甲



图乙

- (1)图甲中仪器 X 的名称为_____。
- (2)写出该实验制备氨气反应的化学方程式：_____；图甲中虚线框内仪器应选取_____（填图乙中仪器前面的数字）。
- (3)已知制备氨基甲酸铵的反应为 $2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{s})$ $\Delta H < 0$ 。制备过程中，将仪器 X 放入低温介质中更有利于生成 $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ ，请简述原因：_____，若控制介质温度为 0°C ，则适宜的控温方式为_____（填“冰水浴”或“油浴”）。
- (4)制取的氨基甲酸铵样品中含有杂质碳酸铵，其原因可能是_____。
- (5)氨基甲酸铵不稳定，加热时生成尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ ，写出该反应的化学方程式：_____。
- (6)样品纯度的测定。取含有碳酸铵的氨基甲酸铵样品 11.88 g ，用足量石灰水充分处理后，使碳元素完全转化为碳酸钙，过滤、洗涤、干燥，测得质量为 15.00 g 。则样品中氨基甲酸铵的质量分数为_____（保留两位有效数字）。

11. (15 分)凯氏定氮法是测定蛋白质中氮含量的经典方法，其原理是用浓硫酸在催化剂存在下将样品中有机氮转化成铵盐，利用如图所示装置处理铵盐，然后通过滴定测量。已知： $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{BO}_3 = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_3\text{BO}_3$ ； $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_3\text{BO}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_3\text{BO}_3$ 。

回答下列问题：

- (1)a 的作用是_____。
- (2)b 中放入少量碎瓷片的目的是_____。
f 的名称是_____。
- (3)清洗仪器：g 中加蒸馏水；打开 k_1 ，关闭 k_2 、 k_3 ，加热 b，蒸气充满管路；停止加热，关闭 k_1 ，g 中蒸馏水倒吸进入 c，原因是_____；打开 k_2 放掉水。重复操作 2~3 次。
- (4)仪器清洗后，g 中加入硼酸 (H_3BO_3) 和指示剂。铵盐试样由 d 注入 e，随后注入氢氧化钠溶液，用蒸馏水冲洗 d，关闭 k_3 ，d 中保留少量水。打开 k_1 ，加热 b，使水蒸气进入 e。
 - ①d 中保留少量水的目的是_____。
 - ②e 中主要反应的离子方程式为_____，
e 采用中空双层玻璃瓶的作用是_____。
- (5)取某甘氨酸 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$) 样品 m 克进行测定，滴定 g 中吸收液时消耗浓度为 $c\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸 $V\text{ mL}$ ，则样品中氮的质量分数为_____%，样品的纯度 $\leq$ _____%。

