

2023 届高三名校周考阶梯训练·化学卷(一)

化学实验基础

满分分值:100 分

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Mg 24 Cl 35.5

一、选择题:本大题共 6 小题,每小题 4 分,共计 24 分。在每小题列出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 实验室中下列做法正确的是

A. 用苯萃取甲苯中的溴单质

B. 用碱石灰干燥 CO_2

C. 盛放酒精的容器应贴上



D. 配制 FeCl_3 溶液时应加稀盐酸

2. 下列实验操作都能达到预期目的的

A. 蒸干 MgCl_2 溶液可得纯净的无水氯化镁

B. 用酸式滴定管量取 20.00 mL 高锰酸钾酸性溶液

C. 配制溶液定容时,俯视容量瓶刻度线,所配溶液浓度偏低

D. 用广泛 pH 试纸测得某溶液 pH 为 3.5

3. 下列实验操作中,一般情况下不能相互接触的是

A. 过滤操作中,玻璃棒与三层滤纸

B. 过滤操作中,漏斗下管口与烧杯内壁

C. 分液操作中,分液漏斗下管口与烧杯内壁

D. 酸碱中和滴定时,滴定管尖端与锥形瓶内壁

4. 下列气体去除杂质的方法中,不能实现目的的是

选项	气体(杂质)	方法
A	$\text{SO}_2(\text{H}_2\text{S})$	通过酸性高锰酸钾溶液
B	$\text{Cl}_2(\text{HCl})$	通过饱和食盐水
C	$\text{N}_2(\text{O}_2)$	通过灼热的铜丝网
D	$\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{SO}_2)$	通过氢氧化钠溶液

5. 下列有关仪器的名称、图形、用途与使用操作的叙述均正确的是

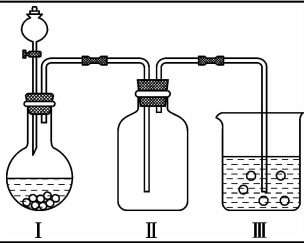
选项	A	B	C	D
名称	250 mL 容量瓶	长颈漏斗	酸式滴定管	冷凝管
图形				
用途与使用操作	配制 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液,定容时俯视刻度线,则配得的溶液浓度小于 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	用酒精萃取碘水中的碘,分液时,碘层需从下口放出	可用于量取 10.00 mL 高锰酸钾溶液	蒸馏实验中将蒸气冷凝为液体

6. 下列叙述正确的是
- A. 室温下不能将浓硫酸盛放在铝罐中
 - B. 用湿润的红色石蕊试纸检验氨气
 - C. 用 25 mL 碱式滴定管量取 20.00 mL KMnO_4 溶液
 - D. 盛放 NaOH 溶液时应使用带玻璃塞的磨口瓶

二、选择题: 本题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。每小题只有一个或两个选项, 符合题意, 全部选对得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

7. 下列实验事故处理或操作正确的是
- A. 酒精灯打翻, 酒精洒落在桌上着火, 用湿抹布盖灭
 - B. 蒸发结晶时, 为得到更多晶体需直接将溶液蒸干
 - C. 皮肤上溅有较多的浓硫酸, 应先用抹布擦拭, 再用大量的水冲洗
 - D. 蒸馏时, 忘记加入沸石, 立刻打开瓶塞在沸腾液体中加入沸石
8. 实验室中某些气体的制取、收集、尾气处理(或性质实验)装置如图所示, 用此装置和下表中提供的物质完成相关实验, 合理的选项是

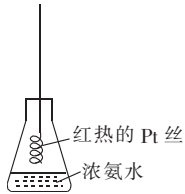
选项	I 中的物质	II 中收集的气体	III 中的物质
A	Cu 和浓硝酸	NO_2	NaOH 溶液
B	浓盐酸和 KMnO_4	Cl_2	NaOH 溶液
C	碳酸钙和稀硫酸	CO_2	澄清石灰水
D	浓氨水和 CaO	NH_3	酚酞溶液



9. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是

选项	实验操作和现象	结论
A	向某溶液中滴加 H_2O_2 溶液后再加入 KSCN 溶液, 溶液呈红色	溶液中一定含有 Fe^{2+}
B	常温下, 分别测定同浓度 NaF 溶液与 CH_3COONa 溶液的 pH, NaF 溶液的 pH 小于 CH_3COONa 溶液的 pH	HF 电离出 H^+ 能力比 CH_3COOH 的弱
C	向盛有铜粉的烧瓶中加入硝酸, 液面上方出现红棕色气体	该硝酸不一定为浓硝酸
D	将 K_2CrO_4 滴入 AgNO_3 溶液至不再产生沉淀, 再滴加相同浓度的 Na_2S 溶液, 沉淀由砖红色转化为黑色	$K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) > K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{S})$

10. 探究氨气及铵盐性质的过程中, 下列根据实验现象得出的结论不正确的是
- A. 将集有氨气的试管倒扣于水槽中, 液体迅速充满试管, 说明氨气极易溶于水
 - B. 常温下, 将 $\text{pH}=11$ 的氨水稀释 1000 倍, 测得 $\text{pH}>8$, 说明 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 为弱碱
 - C. 加热 NH_4HCO_3 固体, 观察到固体逐渐减少, 试管口有液滴产生, 说明 NH_4HCO_3 受热不稳定
 - D. 将红热的 Pt 丝伸入如图所示的锥形瓶中, 瓶口出现少量红棕色气体, 说明氨气的氧化产物为 NO_2



选择题答题栏

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

三、非选择题:本题包括 4 小题,共 52 分。

11. (12 分)水中的溶解氧是水生生物生存不可缺少的条件。某课外小组采用碘量法测定学校周边河水中的溶解氧。实验步骤及测定原理如下:

I. 取样、氧的固定

用溶解氧瓶采集水样。记录大气压及水体温度。将水样与 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 碱性悬浊液(含有 KI)混合,反应生成 $\text{MnO}(\text{OH})_2$,实现氧的固定。

II. 酸化、滴定

将固氧后的水样酸化, $\text{MnO}(\text{OH})_2$ 被 I^- 还原为 Mn^{2+} ,在暗处静置 5 min,然后用标准 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定生成的 I_2 ($2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 \longrightarrow 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$)。

回答下列问题:

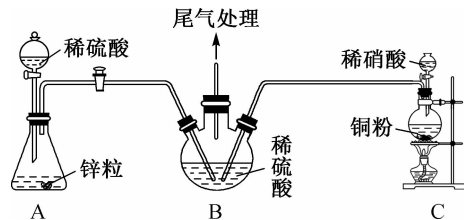
(1)取水样时应尽量避免扰动水体表面,这样操作的主要目的是_____。

(2)“氧的固定”中发生反应的化学方程式为_____。

(3)取 100.00 mL 水样经固氧、酸化后,用 $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定,用淀粉溶液作指示剂,滴定终点的现象为_____;若消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的体积为 $b \text{ mL}$,则水样中溶解氧的含量为_____ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。滴定结束后如果俯视滴定管读取数据,则导致测定结果偏_____ (填“高”或“低”)。

(4) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液不稳定,需使用前配制和标定。预估实验需要使用 75 mL 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液,则配制该溶液所必需的仪器有托盘天平(含砝码)、烧杯、玻璃棒和_____。

12. (14 分)硫酸羟胺 $[(\text{NH}_2\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ 或 } (\text{NH}_3\text{OH})_2 \cdot \text{SO}_4]$,易溶于水,不溶于乙醇]常用作还原剂、显影剂和橡胶硫化剂。某同学设计如下实验装置(部分加热装置和夹持装置已省略)制备少量硫酸羟胺,反应原理为 $2\text{NO} + 3\text{H}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{150^\circ\text{C}} (\text{NH}_2\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$ 。回答下列问题:



(1)盛放稀硫酸的仪器名称为_____。

(2)装置 B 中_____ (填“能”或“不能”)用水浴加热,其原因是_____。

(3)装置 C 烧瓶中反应的化学方程式为_____;若将稀硝酸换成浓硝酸,则装置 B、C 之间应加装盛放_____ (填试剂名称)的装置。

(4)反应完毕后,蒸馏出装置 B 中部分水分后,加入足量_____ (填试剂名称),溶液中析出晶体,经过滤、洗涤、干燥得到硫酸羟胺。

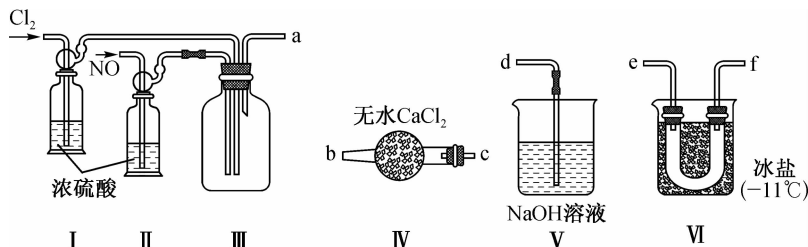
(5)硫酸羟胺产品质量分数的测定

称取 2.50 g 产品,配制 100 mL 溶液,取 25 mL 溶液于锥形瓶中,用 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的高锰酸钾溶液滴定,滴定至终点时,消耗 24.0 mL 高锰酸钾溶液[已知: $(\text{NH}_3\text{OH})_2^{2+} + \text{MnO}_4^- \longrightarrow \text{N}_2 \uparrow + \text{H}^+ + \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$]。

①配平上述反应的离子方程式:_____。

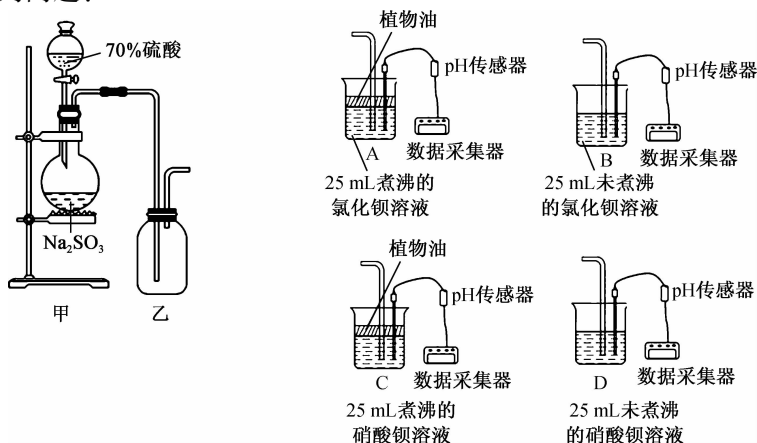
②产品中硫酸羟胺的质量分数为_____ % (结果保留三位有效数字)。

13. (12 分)常温下,氯化亚硝酰(NOCl)是一种红黄色气体,其熔点 -64.5°C ,沸点 -5.5°C ,可被水分解,其一种制备原理为 $\text{Cl}_2 + 2\text{NO} \longrightarrow 2\text{NOCl}$ 。实验装置如图所示,回答下列问题:

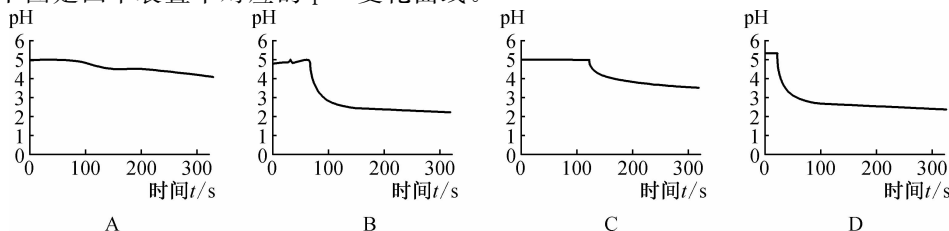


- (1) 实验前须排尽装置 I、II、III 中的空气,其原因是_____。
- (2) NO 是用铜与稀硝酸反应制得,其离子方程式为_____。
- (3) 图中各装置连接顺序为 a→_____ (按气流自左向右方向,用小写字母表示)。
- (4) 装置 I、II 的作用是观察气泡调节气体的流速和_____。
- (5) 装置 V 是为了吸收尾气,防止污染环境,其中吸收 NOCl 时反应的化学方程式为_____ (非氧化还原反应)。

14. (14 分) 某实验小组利用下图装置探究二氧化硫在不同条件下与可溶性钡盐溶液的反应情况(煮沸后溶液均冷却到室温再进行实验)。实验时将乙装置的导管分别与 A、B、C、D 相连。回答下列问题:



- (1) 利用甲装置可制取二氧化硫,写出反应的化学方程式:_____;
- 当使用 98% 的浓硫酸替代 70% 硫酸时反应非常缓慢,其主要原因是_____。
- (2) 将可溶性钡盐煮沸的目的是_____。
- (3) A 中溶液始终保持澄清,B 中溶液出现轻微浑浊,由此得出的结论是_____。
- (4) 下图是四个装置中对应的 pH 变化曲线。



- ① A 装置中 pH 变化比较平缓,B 装置中 pH 出现骤降现象,试分析 B 中出现骤降的原因:_____。
- ② 装置 C 也出现 pH 骤降的现象,该现象的出现与_____ (填离子符号) 有直接关系。
- ③ 装置 D 中 pH 的变化程度比装置 C 中更为明显,说明在二氧化硫与硝酸钡溶液的反应中_____ (填物质名称) 对 pH 变化的影响更大。
- (5) 检验生成的沉淀中是否存在 BaSO_3 ,需要的检测试剂有_____。