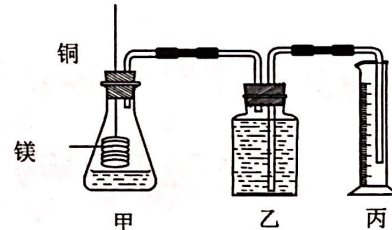
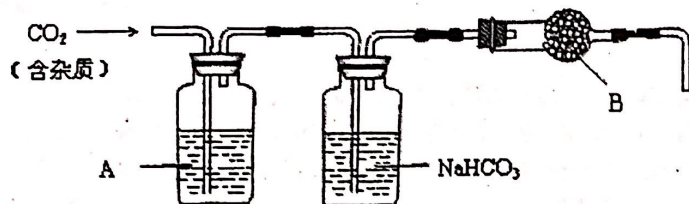


实验复习 4(定量实验) (043)

- 要准确量取 25.00mL 的稀盐酸, 可用的仪器是 (D)
A. 50mL 烧杯 B. 25mL 量筒 C. 50mL 量筒 D. 25mL 滴定管
- 在 25mL 的滴定管中盛有溶液, 液面恰好在 20mL 刻度处, 现将滴定管内溶液全部放出, 流入量筒内, 所得溶液的体积为 (C)
A. 5mL B. 20mL C. 大于 5mL D. 小于 5mL
- 向 10mL pH=12 的某碱溶液中加入 10mL pH=2 的盐酸, 充分反应后滴入酚酞试液, 溶液变红, 则此碱一定是 (A)
A. 弱碱 B. 一元强碱 C. 多元强碱 D. 任何强碱
- 等量的苛性钠溶液分别用 pH 值为 2 和 3 的醋酸溶液中和, 设消耗醋酸溶液的体积依次为 V_a 和 V_b , 则它们之间的关系是 (D)
A. $V_a > 10V_b$ B. $V_b = 10V_a$ C. $V_a < 10V_b$ D. $V_b > 10V_a$
- 某苛性钾样品中含有不与酸反应的杂质, 为了测定苛性钾的纯度, 取样品 0.56g 溶于水制成 1L 溶液。取此溶液 25.00mL, 用 0.005mol/L H_2SO_4 标准液滴定, 用去 24mL, 则苛性钾的质量分数为 (A)
A. 96% B. 48% C. 9.6% D. 56%
- 现有下列仪器或用品: ① 铁架台 (含铁圈、各种铁夹); ② 锥形瓶; ③ 滴定管; ④ 烧杯 (若干个); ⑤ 玻璃棒; ⑥ 电子天平; ⑦ 滤纸; ⑧ 量筒; ⑨ 三角漏斗。有下列药品: ⑩ NaOH 固体; ⑪ 标准 NaOH 溶液; ⑫ 未知浓度的盐酸; ⑬ Na_2CO_3 溶液。试回答以下问题。
(1) 做酸碱中和滴定时, 除了蒸馏水还缺少的试剂是 指示剂。
(2) 配制 250mL 0.1mol/L 溶液时, 还缺少的仪器是 250mL 容量瓶, 胶头滴管。
(3) 过滤时, 应选用上述仪器中的 ①④⑤⑦⑨ (填编号)。
(4) 用标准盐酸滴定未知浓度的氨水时, 锥形瓶中通常盛放 氨水 + 甲基橙, 滴定时一手 摇动锥形瓶, 另一手 振荡锥形瓶, 双眼注视 锥形瓶内溶液颜色变化。
滴定过程中进行如下操作, 分别指出该项操作对滴定结果的影响 (填①偏高、②偏低或③无影响, 下同)
A. 用酚酞作指示剂 2;
B. 滴定前未用标准盐酸润洗盛酸的滴定管 1;
C. 滴定前用氨水润洗锥形瓶 1;
D. 滴定前标准盐酸是敞口放置的 1;
E. 中和过程中往锥形瓶中加入一些水 3;
F. 滴定结束时俯视滴定管刻度 2。
(5) 称取 mg 纯 NaOH 配成 500mL 溶液, 取出 25mL 恰好与 20mL 盐酸完全中和, 则该盐酸的物质的量浓度是 $\frac{m}{40} \text{ mol/L}$ 。
A. 若该 mgNaOH 中实际含有少量的氢氧化钙, 则盐酸的实际浓度比上面的数值要 偏高;
B. 若该 mgNaOH 中实际含有少量的氯化钠, 则盐酸的实际浓度比上面的数值要 偏低;
C. 若 mgNaOH 中实际含有少量的碳酸钠, 则盐酸的实际浓度比上面数值要 偏低;
(6) 用中和滴定测定 NaOH 和 Na_2CO_3 混合溶液中的 NaOH 的质量分数时, 可先在混合溶液中加入过量 $BaCl_2$ 溶液, 使 Na_2CO_3 完全变成 $BaCO_3$ 沉淀, 然后用标准盐酸滴定 (用酚酞作指示剂)。
(1) 向混有 $BaCO_3$ 沉淀的 NaOH 溶液中滴加盐酸, 为什么不会使 $BaCO_3$ 溶解而能测定 NaOH 的含

- 量 酚酞作指示剂时, 滴定过程始终呈碱性, $BaCO_3$ 不溶。
- 为什么在滴定过程中要不断振荡锥形瓶? 防止局部浓度过大而使 $BaCO_3$ 溶解。
 - 滴定终点时溶液颜色如何突变? 无色变浅红色且半分钟内不褪色。
 - 能否改用甲基橙作指示剂, 测出的 NaOH 质量分数如何? 不能, 甲基橙变色时溶液已为酸性。
 - 环境监测测定水中溶解氧的方法是: 此时 $BaCO_3$ 已溶, 使 V 偏大, NaOH 偏高。
① 量取 a mL 水样, 迅速加入固定剂 $MnSO_4$ 溶液和碱性 KI 溶液 (含 KOH), 立即塞好瓶塞, 反复振荡, 使之充分反应, 其反应式为: $2Mn^{2+} + O_2 + 4OH^- \rightarrow 2MnO(OH)_2$ (该反应极快)
② 测定: 开塞后迅速加入 1mL ~ 2mL 浓硫酸 (提供 H^+), 使之生成 I_2 , 再用 b mol/L 的 $Na_2S_2O_3$ 溶液滴定 (以淀粉为指示剂), 消耗 V mL。有关反应式为:
 $MnO(OH)_2 + 2I^- + 4H^+ \rightarrow Mn^{2+} + I_2 + 3H_2O$ $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$
(1) 水中溶解氧的计算式是 (以 g/L 为单位) $\frac{8bV}{a} \text{ g/L}$ 。
(2) 滴定 (I_2 和 $S_2O_3^{2-}$ 反应) 以淀粉为指示剂, 终点时溶液由 蓝色 变为 无色。
(3) 测定时, 滴定管经蒸馏水洗涤后即加滴定剂 $Na_2S_2O_3$ 溶液, 导致测定结果 (偏高、偏低、无影响) 偏高。
(4) 记录测定结果时, 滴定前仰视刻度线, 滴定到达终点时又俯视刻度线, 将导致测定结果 (偏高、偏低、无影响) 偏低。
 - 某研究性学习小组为证明在同温同压下, 相同浓度 相同体积的不同强度的一元酸与足量镁带反应时, 生成氢气的体积相同而反应速率不同, 同时测定实验室条件下的气体摩尔体积。设计的简易实验装置如右图。该实验的主要操作步骤如下:
① 配制浓度均为 1 mol/L 盐酸和醋酸溶液;
② 用 滴定管 量取 10.00 mL 1mol/L 盐酸和醋酸溶液分别加入两个锥形瓶中;
③ 分别称取除去表面氧化膜的镁带 a g, 并系于铜丝末端, a 的数值至少为 0.12;
④ 在广口瓶中装足量的水, 按图连接好装置; 检查装置的气密性;
⑤ 将铜丝向下移动, 使足量镁带浸入酸中 (铜丝不与酸接触), 至反应完全, 记录 反应开始时间;
⑥ 反应结束后待温度恢复到室温, 若丙中液面高于乙中液面, 读取量筒中水的体积前, 应 待装置冷却, 下移, 使乙、丙中液面相平, 读出量筒中水的体积为 V mL。
(1) 用文字表述④ 检查该装置气密性的操作与观察方法: 微热锥形瓶, 乙中导管内液面上升。
(2) 本实验中应选用 B (填序号) 的量筒。A. 100 mL B. 200 mL C. 500 mL
(3) 若水蒸气的影响忽略不计, 在实验室条件下, 气体摩尔体积的计算式为 $V_m = \frac{0.2V}{n} \text{ L/mol}$
(4) 简述速率不等的原因 $[H^+]$ 不同, 铜丝不与酸接触的原因是 防止形成原电池, 干扰反应速率。
(5) $CaCO_3$ 广泛存在于自然界, 是种重要的化工原料。大理石主要成分为 $CaCO_3$, 另有少量的含硫化合物。实验室用大理石和稀盐酸反应制备 CO_2 气体。下列装置可用于 CO_2 气体的提纯和干燥。





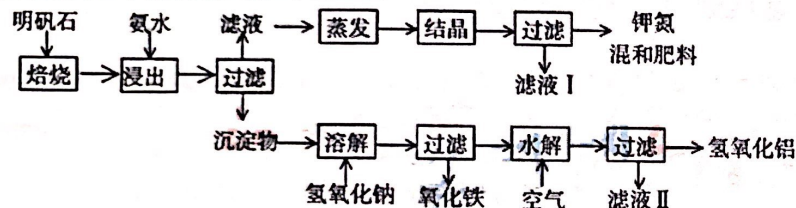
(1) 用浓盐酸配制 1:1(体积比)的稀盐酸(约 $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)，应选用的仪器是 abc。

a. 烧杯 b. 玻璃棒 c. 量筒 d. 容量瓶

(2) 上述装置中，A 是 CuSO_4 溶液， NaHCO_3 溶液可以吸收 HCl 。

(3) 上述装置中，b 物质是 CaCl_2 用这个实验得到的气体测定 CO_2 的分子量，如果 B 物质失效，测定结果 偏低 (填“偏高”、“偏低”或“不受影响”)。

13. 明矾石是制取钾肥和氢氧化铝的重要原料，明矾石的组成和明矾相似，此外还含有氧化铝和少量氧化铁杂质。具体实验步骤如下图所示：



根据上述图示，完成下列填空：

(1) 明矾石焙烧后用稀氨水浸出。配制 500mL 稀氨水(每升含有 39.20g 氨)需要取浓氨水(每升含有 250.28g 氨) 78.3 mL，用规格为 100 mL 量筒量取。

(2) 氨水浸出后得到固液混合体系，过滤，滤液中除 K^+ 、 SO_4^{2-} 外，还有大量的 NH_4^+ 。检验 NH_4^+ 的方法是 取少量滤液，加入 NaOH 溶液加热，产生的气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝。

(3) 写出沉淀物中所有物质的化学式 Al(OH)_3 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 。

(4) 滤液 I 的成分是水和 K_2SO_4 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 。

(5) 为测定混合肥料 K_2SO_4 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 中钾的含量，完善下列步骤：

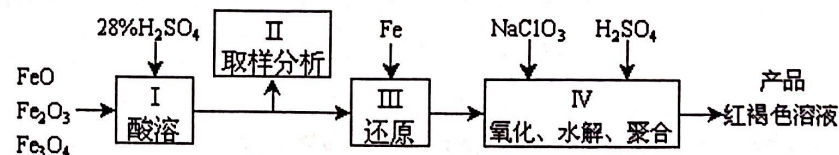
① 称取钾氮肥试样并溶于水，加入足量 BaCl_2 溶液，产生白色沉淀。

② 过滤、洗涤、干燥 (依次填写实验操作名称)。

③ 冷却、称重。

(6) 若试样为 mg，沉淀的物质的量为 n mol，则试样中 K_2SO_4 的物质的量为： $\frac{m-132n}{42}$ mol(用含 m、n 的代数式表示)。

14. 聚合硫酸铁(PFS)是一种新型高效的无机高分子絮凝剂，广泛用于水的处理。用铁的氧化物为原料来制取聚合硫酸铁，为控制水解时 Fe^{3+} 的浓度，防止生成氢氧化铁沉淀，原料中 Fe^{3+} 必须先还原为 Fe^{2+} 。实验步骤如下：



(1) 用 98% 的硫酸配制 28% 的硫酸，所需的玻璃仪器除量筒外，还有 b。

A. 容量瓶 B. 烧杯 C. 烧瓶

(2) 步骤 II 取样分析溶液中的 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的含量，目的是 bc。

A. 控制溶液中 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 含量比 B. 确定下一步还原所需铁的量
C. 确定氧化 Fe^{2+} 所需 NaClO_3 的量 D. 确保铁的氧化物酸溶完全

(3) 用 NaClO_3 氧化时反应方程式如下： $6\text{FeSO}_4 + \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O}$

若改用 HNO_3 氧化，则反应方程式如下： $6\text{FeSO}_4 + 2\text{HNO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

已知 1mol HNO_3 价格 0.16 元、1mol NaClO_3 价格 0.45 元，评价用 HNO_3 代替 NaClO_3 作氧化剂的利弊，利是 原料成本低，弊是 产生污染气体。

聚合硫酸铁溶液中 SO_4^{2-} 与 Fe^{3+} 物质的量之比不是 3:2。根据下列供选择的试剂和基本操作，测定聚合硫酸铁产品溶液中 SO_4^{2-} 与 Fe^{3+} 物质的量之比。

(4) 测定时所需的试剂 ac。

A. NaOH B. FeSO_4 C. BaCl_2 D. NaClO_3

(5) 需要测定化合物的质量(填写化合物的化学式) Fe_2O_3 BaSO_4 。

(6) 选出测定过程中所需的基本操作(按操作先后顺序列出) b. e. d。

A. 萃取、分液 B. 过滤、洗涤 C. 蒸发、结晶 D. 冷却、称量 E. 烘干或灼烧