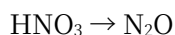
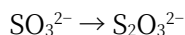
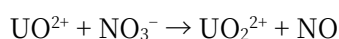
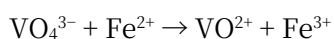
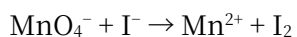


普通化学第五章练习

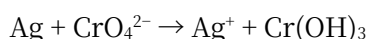
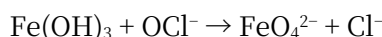
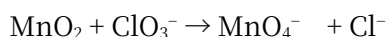
第1题 写出以下变化的半反应



第2题 配平酸性条件下的反应:



第3题 配平碱性条件下的反应:



第4题 以下哪种试剂可以用于沉淀 MgCl_2 中的 Mg^{2+} ? (a) KNO_3 (b) NH_3 (c) H_2SO_4 (d) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$

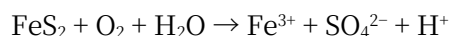
第5题 0.1078 g 的标准 As_2O_3 在酸性下滴定, 消耗 22.15 mL 高锰酸钾。反应产生 H_3AsO_4 以及 Mn^{2+} , 计算高锰酸钾溶液的浓度。

第6题 0.9132 g 的铁样品溶解在 HCl 中, 随后用 0.05051 M 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 滴定, 消耗 28.72 mL。计算样品的纯度。

第7题 CaCl_2 加入到 Na_2HPO_4 溶液中, 产生钙含量 38.7% 的固体。计算固体组成, 写出离子反应方程式。

第8题 为了分析 110.520 g 矿泉水中的镁含量, 将 Mg^{2+} 首先沉淀为 MgNH_4PO_4 , 然后沉淀被转化为 $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ 。称量其质量, 为 0.0549 g。计算样品的镁含量, 用 ppm 表示。(1 ppm 表示每升水中含有 1 mg Mg)

第9题 从露天矿中提取铁矿石, 矿石被粉碎用于生产铁。从碎石中提取纯金属的过程会产生称为尾矿的固体废物, 这些废物储存在矿山附近的处置区。尾矿含有的硫化物, 如黄铁矿(FeS_2), 会在空气中氧化产生金属离子和 H^+ , 渗入地表水或地下水, 造成严重的环境风险。未配平的化学方程式如下:



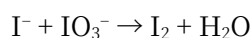
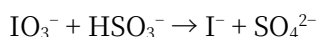
因此, 黄铁矿的氧化产生的离子会导致水呈强酸性。为防止附近地下水或地表水酸化, 可向尾矿中添加石灰石(CaCO_3)以中和 H^+ 离子。

9-1 配平 FeS_2 被氧化的方程式

9-2 尾矿中含有 3% 质量分数的硫, 假定其全都为 FeS_2 , 每吨尾矿中至少需加入多少质量的石灰石?

第10题 人们正在开发使用二氧化氯处理自来水, 代替氯气消毒的老方法。二氧化氯可通过将 Cl_2 通入亚氯酸钠的浓溶液中。 Cl_2 和亚氯酸钠是仅有的反应物, 并且 NaCl 和 ClO_2 是仅有的产物。如果反应的产率为 97%, 那么每升 2.0 M NaClO_2 可以产生多少质量的 ClO_2 ?

第11题 智利硝石是 NaNO_3 的天然来源, 它还含有 NaIO_3 可用于生产碘。在酸性条件下通过两步法从碘酸钠生产碘(未配平):



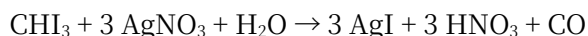
向 5.00 L 每升含 5.80 g NaIO_3 的溶液, 用化学计量的 NaHSO_3 (两种反应物均不过量) 处理。然后, 将更多的 NaIO_3 溶液加入到反应混合物中以进行第二步反应。

11-1 第一步反应需要多少克 NaHSO_3 ?

11-2 在第二步中须再加入多少体积的 NaIO_3 溶液?

第 12 题 抗酸药片中的活性成分是氢氧化铝和氢氧化镁, 0.500 g 样品溶解在 50.0 mL 0.500 M HCl 中。所得溶液仍呈酸性, 需要 16.5 mL 0.377 M NaOH 进行中和。样品中 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的质量分数是多少?

第 13 题 华法林, $\text{C}_{19}\text{H}_{16}\text{O}_4$, 是一些抗凝药物中使用的活性成分。可通过如下方法测定样本中华法林的含量。13.96 g 样品用碱性 I_2 溶液处理, 将 $\text{C}_{19}\text{H}_{16}\text{O}_4$ 转化为 CHI_3 。每个 $\text{C}_{19}\text{H}_{16}\text{O}_4$ 分子可生成一个 CHI_3 分子。最后用硝酸银处理得到 AgI 沉淀。



最后获得了 0.1386 g AgI , 样品中华法林的纯度是多少?

第 14 题 磷对植物生长至关重要, 但过量的磷在水生态系统中可能是灾难性的。过多的磷会导致藻类以爆炸性的速度生长, 这会夺走其余生态系统的氧气。污水处理厂的出水必须经过处理, 然后才能排放到湖泊或溪流中, 因为污水含有大量的 H_2PO_4^- 和 HPO_4^{2-} (清洁剂是生活污水中磷含量的主要来源, 因为许多清洁剂都含有 Na_2HPO_4) 一个简单的从废水中去除 H_2PO_4^- 和 HPO_4^{2-} 的方法是用生石灰(CaO)处理, 后者会在水中产生 Ca^{2+} 和 OH^- 离子。 OH^- 离子将 H_2PO_4^- 和 HPO_4^{2-} 离子转化为 PO_4^{3-} 离子。最后 Ca^{2+} 和 OH^- 离子结合形成 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ 沉淀。

如果每升水中含有 10.0 mg 磷, 从装满污染水的 1.00×10^4 L 储水罐中去除磷需要多少公斤石灰。

第 15 题 环戊二烯钠 NaC_5H_5 是化学实验室常用的还原剂, 但在使用时存在一个问题: 环戊二烯钠易被四氢呋喃(THF , $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$)污染, 四氢呋喃是制备环戊二烯钠过程中使用的一种溶剂。 THF 以 $\text{NaC}_5\text{H}_5 \cdot (\text{C}_4\text{H}_8\text{O})_x$ 的形式存在, 为了确切地知道存在多少 THF , 让少量 $\text{NaC}_5\text{H}_5 \cdot (\text{C}_4\text{H}_8\text{O})_x$ 与水反应, 然后用 0.1001 M HCl 滴定产生的 NaOH 。第一次滴定使用 0.242 g 样品, 消耗 14.92 mL HCl 。第二次滴定使用 0.199 g 样品, 消耗 11.99 mL 盐酸。确定 $\text{NaC}_5\text{H}_5 \cdot (\text{C}_4\text{H}_8\text{O})_x$ 中 x 的值。

第 16 题 锰可从软锰矿中提取, 软锰矿是不纯的二氧化锰。在分析软锰矿含量的步骤中, 0.533 g 样品在酸性介质中用 1.651 g 二水合草酸处理。在反应后, 用 0.1000 M KMnO_4 滴定过量的草酸, 消耗 30.06 mL。计算 MnO_2 的含量。

第 17 题 血液酒精含量(BAC)通常以重量-体积百分比(w/v%)报告。例如, 0.10%的 BAC 对应于每 100 mL 血液含 0.10 g $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 。呼吸分析仪包含两个安瓿, 每个安瓿中含有溶解在 3 mL 9 M H_2SO_4 中的 0.75 mg $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 。一个安瓿作为参比, 当一个人向呼吸分析仪的管中呼气时, 气体被导入另一个安瓿中, 气体中的乙醇将 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 转化为 Cr^{3+} , 而乙醇被氧化为乙酸。仪器比较两个安瓿中溶液的颜色, 以确定呼气酒精含量(BrAC), 然后将其转换为 BAC 的估计值。将 BrAC 转化为 BAC 的前提是假设从肺部呼出的 2100 mL 空气中含有与 1 mL 血液相同量的酒精。使用此问题中描述的理论 and 假设, 计算呼气测试前后安瓿中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的摩尔浓度。测试中 BAC 为 0.05%的人将 0.500 L 的呼气吹入呼吸分析仪仪器。