

华中科技大学

二〇〇二年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 水质分析化学

适用专业: 市政>控

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

一、填空 (20 分)

1. 酸碱质子理论指出酸碱概念: 凡是给出质子 (H^+) 的物质是 酸。凡是接受质子的物质是 碱, 那么 $NaAC$ 是 碱, NH_4Cl 是 酸, $NaHCO_3$ 溶液呈弱碱性其原因是 HCO_3^- 的水解程度大于电离程度。

2. 重铬酸钾标准溶液, 其滴定度 $T_{K_2Cr_2O_7/Fe} = 0.00500 g/ml$, 则其溶液的摩尔浓度是 $5.0 \times 10^{-3} mol/L$, 当量浓度 $5.0 \times 10^{-3} N$ 。

3. 水中有机氮素化合物经分解后常以 氨氮 等形态存在, 水中余氯通常以 游离氯 等形态存在。

4. 影响 EDTA 络合物稳定性的因素是 酸效应 和 络合效应。

二、计算 (50 分)

1. 配制硝酸银标准溶液 $250.0 ml$, 其滴定度为 $1 ml$ 硝酸银溶液相当于 $0.500 mg Cl^-$, 求此硝酸银标准溶液的摩尔浓度, 如何配制此溶液。

2. 称取草酸钠 $0.2262 g$, 在酸性条件下, 标定 $KMnO_4$ 溶液的浓度, 用去 $41.50 ml$ $KMnO_4$ 溶液, 问此 $KMnO_4$ 溶液的当量浓度和摩尔浓度, 写出离子反应方程式。

3. 用 $0.5000 M HNO_3$ 溶液滴定 $0.5000 M NH_3 \cdot H_2O$, 求等当点时的 PH 值, 选用何种指示剂指示等当点, 颜色变化如何。

4. 某水样 $100.0 ml$, 以 $0.0500 M HCl$ 溶液滴定至甲基橙由黄色变成橙色, 用去 HCl 溶液 $9.72 ml$, 问水样中总碱度为多少? 单位以 $CaCO_3 mg/l$ 表示。

5. 含有纯 $NaCl$ 及纯 KCl 的试样 $0.1200 g$, 用 $0.1000 M$ 的 $AgNO_3$ 标准溶液

试卷编号: 460

共 2 页
第 1 页

准考证号:

题
答
要
不
内
线
封
密

报考学科、专业:

姓名:

滴定, 用去 AgNO_3 溶液 20.00 ml , 求试样中 NaCl 及 KCl 的百分含量。

6. 称取 0.1005 g 纯 CaCO_3 溶液后, 用容量瓶配制成 100.0 ml 的溶液, 吸取该溶液 25 ml , 在 $\text{PH} = 10.00$ 时, 用铬黑 T 作指示剂以 EDTA 标准溶液进行滴定, 用去标准溶液 24.90 ml 。

① 计算此 EDTA 标准溶液的摩尔浓度。

② 计算配制此浓度的 EDTA 标准溶液 500 ml , 需用 EDTA ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 多少克。

7. 用蒸馏比色法测得水中氨氮含量如下: 1.00 ml 氨氮标准溶液含有 $10.0\text{ }\mu\text{g}$ 氨氮 (N), 取标准溶液 2.00 ml 置于 50 ml 比色管中, 加蒸馏水稀释至 50 ml ; 另取水样 200 ml 进行蒸馏, 氨全部蒸发收集在 100 ml 的馏液中, 取 50 ml 馏液置于 50 ml 比色管中, 在两比色管中的溶液加纳氏试剂显色后, 分别在 2 cm 比色皿中测得吸光度为 0.300 和 0.630 (水样)。

求水样中 $\text{NH}_3\text{—N}$ 含量 (mg/l) 和摩尔吸光系数 (ϵ)。

三、答题 (30 分)

1. 用仪器 PH 酸度计测定水的 PH 值与酸碱滴定分析法测定水的酸度值, 其含意是否相同, 为什么?

2. 测定水的色度: 对于浑浊度很高的天然水和受印染废水严重污染的水测定色度时, 两者通常采用何种方法。

3. 现有密度为 0.88 g/ml , 质量百分比浓度为 29% 的氨水溶液 150 毫升, 如果配制 $\text{PH} = 10.00$ 的氨—氯化铵缓冲溶液 250 ml 。应如何配制?

4. 简述耗氧量, 化学需氧量测定的意义及影响其测定准确度的主要共同条件及原因。

5. 简述比色分析法的原理, 测量的误差主要有哪几方面?

附常数值	AgNO_3 169.87	NaCl 58.44	KCl 74.56	
式 量	NH_4Cl 53.49	CaCO_3 100.09	NH_3 17	N 14
	Fe 55.85	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 294.19	$\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 134.0	Cl 35.45
	$\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 372.26		KMnO_4 158.04	
离解常数	NH_3 的 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$ H_2CO_3 的 $K_{a1} = 4.2 \times 10^{-7}$ $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$			
	HAc $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$			