

常州大学

2021 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 875 科目名称: 水分析化学 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或

草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、名词解释 (共 6 题, 每题 5 分, 共计 30 分)

- (1) 色谱流出曲线 (2) 浊度 (3) 氧化还原电位
(4) 水的硬度 (5) 系统误差 (6) 总大肠菌群

二、简答题 (共 6 题, 每题 10 分, 共计 60 分)

- (1) 什么是绝对误差? 什么是相对误差?
(2) 水中有机物污染的综合指标有哪些? 并简单评价各自不足。
(3) 简述高锰酸盐指数的定义和测定基本原理 (酸性高锰酸钾法)。
(4) 电导法在水质分析中的应用有哪些?
(5) 气相色谱分离的基本原理是什么?
(6) 什么是酸碱滴定的突跃范围?

三、计算题 (共 1 题, 每题 15 分, 共计 15 分, 注: 要写出计算过程)

(1) 根据国家环境保护标准《水质-化学需氧量的测定-重铬酸盐法》(HJ 828-2017) 测定某污水厂进水和出水水样 COD_{Cr}。取污水水样 20 mL 于锥形瓶中, 依次加入硫酸汞 (100 g/L) 溶液 5 mL、重铬酸钾标准溶液 (1/6K₂Cr₂O₇, 浓度 0.2500 mol/L) 5 mL 和几颗防爆沸玻璃珠摇匀, 加热回流 2 个小时后冷却再加入 45 mL 水稀释至 70 mL。待溶液冷却至室温后, 加入 3 滴试亚铁灵指示剂, 用硫酸亚铁铵标准溶液 ((NH₄)₂Fe(SO₄)₂·6H₂O, 浓度 0.1000 mol/L) 滴定, 溶液颜色由黄色经蓝绿色变为红褐色为终点。滴定时, 进水水样、出水水样、空白对照蒸馏水分别消耗硫酸亚铁铵标准溶液 4.5 mL、12.5 mL、和 14.0 mL, 请分别计算进水、出水中的 COD_{Cr}, 并计算污水厂对水中 COD_{Cr} 的去除率。

四、综合论述题 (共 3 题, 每题 15 分, 共计 45 分)

(1) 水中氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、总氮等氮素指标是进行水质评价和控制的重要指标, 均使用吸收光谱法进行测定。什么是吸收光谱曲线? 什么是标准曲线? 它们有何实际意义?

(2) 水的 pH 值对水质、水处理工艺控制、水生生物和鱼类有重要影响。请论述 pH 值的含义、测定基本原理。pH 计的主要组成包含哪两种电极? 为什么使用之前需要浸泡 24 小时以上?

(3) 常见水质标准中,《生活饮用水卫生标准(GB 5749-2006)》、《地表水环境质量标准(GB3838-2002)》、《城镇污水处理厂污染物排放标准(GB18918-2002)》等对控制和消除污染物对水体的污染, 确保生态安全和人们健康起到重要的作用。请任意选择标准中的某一水质指标 (如: COD、BOD、TOC、氨氮、总磷、总氮、浊度等), 描述其含义、测定方法、和对其进行指标控制的意义。如果在给水和污水处理中该指标超标, 可以采用什么工艺进行去除?