

2009 年硕士研究生入学初试试题

科目代码名称：830 环境监测 共1页 第1页

注：请将试题做在标准答题纸上，在题签上做题无效。本试题应使用计算器。

一、名词解释（每个 4 分，共 20 分）

优先污染物 化学需氧量 硫酸盐化速率 土壤环境污染 灵敏度

二、简答题（共 5 小题，共 58 分）

- 1、环境监测中常用的化学分析和仪器分析方法有哪些，并简述其应用。（本题 16 分）
- 2、简述微生物电极法测定水样 BOD 的原理，并列出其它常规测定 BOD 的方法。（本题 10 分）
- 3、大气污染监测经验法布点有哪些方法，其各适用于什么情况？（本题 10 分）
- 4、简述危险废物的主要判别依据，并简要说明危害废物的特性是什么。（本题 10 分）
- 5、请说明生物群落法监测水体污染的依据，并简述常用哪些水生生物作为监测水体污染的指示生物。（本题 12 分）

三、综合实验题（本题 41 分）

采用一含聚丙烯酸官能团的球形多孔颗粒吸附处理某电子生产企业的含铜废水，假定废水中铜离子以 $\text{Cu}^{2+}$ 的形态存在，该材料在288 K、298 K和308 K温度下的等温吸附参数结果列于下表中，表中 $q_m$ 为等温吸附方程系数，其代表最大吸附量； $K_F$ 为Freundlich等温吸附常数， $E$ 为平均吸附能， $R^2$ 为线性拟合系数。若采用该吸附材料4 g，处理500 mL、浓度为50 mg/L的含铜废水，请回答以下问题。

| 温度<br>(K) | Langmuir 等温吸附      |                   |       | Freundlich 等温吸附    |       |       | D-R 等温吸附           |                    |       |
|-----------|--------------------|-------------------|-------|--------------------|-------|-------|--------------------|--------------------|-------|
|           | $q_m(\text{mg/g})$ | $K_a(\text{L/g})$ | $R^2$ | $K_F(\text{mg/g})$ | $n$   | $R^2$ | $q_m(\text{mg/g})$ | $E(\text{kJ/mol})$ | $R^2$ |
| 288       | 22.207             | 0.0456            | 0.984 | 1.454              | 1.713 | 0.999 | 30.847             | 9.722              | 0.989 |
| 298       | 26.896             | 0.0146            | 0.987 | 1.574              | 1.948 | 0.998 | 36.935             | 9.076              | 0.991 |
| 308       | 40.667             | 0.0119            | 0.988 | 3.089              | 2.512 | 0.997 | 51.179             | 8.881              | 0.995 |

- (1)、请应用原子吸收分光光度法（AAS），设计测定水体中铜离子的实验。（13分）
- (2)、从物理表征和化学分析的角度，请说明应从哪几个方面表征该材料的吸附性能。（6分）
- (3)、请用化学反应式表达该吸附过程，并说明该等温吸附过程的特点。（6分）
- (4)、请简要说明影响该材料吸附性能的因素。（4分）
- (5)、根据实验结果，请分析该材料吸附铜离子的机理。（3分）
- (6)、若该材料在288K、298K、308K的平衡吸附量分别为5.30, 5.51, 5.71 mg/g，试计算当反应达平衡时，三温度下铜离子的去除率。（6分）
- (7)、根据实验结果，请预测该吸附过程与外界的热量交换。（3分）

四、计算题（本题 11 分）

某污水处理厂采用活性污泥法处理污水，该污水处理厂进水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 为40 mg/L、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 为3 mg/L。假定该处理系统硝化率为95%，微生物对 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的细胞同化作用为1%；污泥浓缩前后体积为 $V_1$ 、 $V_2$ ，污泥浓缩后含水率为96.8%，污泥脱水前后体积比为4:1，重量分别为 $W_1$ 、 $W_2$ ，污泥比重取为1。请计算 $\text{NH}_3\text{-N}$ 出水浓度以及污泥脱水前的含水率。

五、论述题（本题 20 分）

城市污水处理厂的二级出水经适当处理后用作洗车和景观用水，请论述应从哪几个方面评价其水质的安全性。