

中国海洋大学 2021 年硕士研究生招生考试试题

科目代码： 961

科目名称： 环境工程基础 A

环境化学部分（100 分）

一、名词解释题（4 分×6=24 分）

- 1 亨利定律
- 2 水体的自净作用
- 3 土壤质地
- 4 反硝化作用
- 5 决定电位物质
- 6 环境激素

二、简答题（6 分×5=30 分）

- 1 土壤具有缓冲其酸碱度发生剧烈变化的能力，它可以保持土壤反应的相对稳定，为植物生长和土壤生物的活动创造比较稳定的生活环境。请说明土壤具有缓冲性能的原因。
- 2 说明重金属铬（Cr）在天然水体中的主要存在价态和形态。
- 3 列举水体中的三种胶体物质，并说明胶体物质对重金属类污染物吸附的主要作用方式。
- 4 离子的生物有效度指的是环境中离子可以被动植物等生物体吸收利用的程度。当土壤 pH 值降低时，土壤中重金属离子的有效度通常会相应提高，请说明其中涉及的作用机制。
- 5 简述污染土壤淋洗技术的作用原理，并分析该技术在原位应用中的适用条件。

三、计算题（15 分×2=30 分）

- 1 以吸附法用粉末活性炭对某印染厂废水做脱色处理，当用炭量相当于废水量的 3% 时，可得 75% 的脱色率，当用炭比率为 5% 时，脱色率为 90%，试求脱色率达到 95% 时的用炭比率为多少？假定吸附平衡符合 Freundlich 等温式。
- 2 某有机物分子量为 192，溶解在含有悬浮物的水体中，若悬浮物中 70% 为细颗粒，有机碳含量为 9%，其余粗颗粒有机碳含量为 3%。已知该有机物在水中溶解度为 0.08mg/L，试计算该有机物在悬浮物中的分配系数（ K_p ）。

四、综合分析题（16 分×1=16 分）

- 1 农药进入土壤后会发生一系列的迁移转化行为，请分析农药在土壤中迁移转化行为的主要影响因素及其影响方式。

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

环境微生物学部分 (50 分)

一、名词解释题 (2 分×5=10 分)

- 1 CFU
- 2 选择性培养基
- 3 异形胞
- 4 荚膜
- 5 出芽生殖

二、简答题 (5 分×2=10 分)

- 1 丝状菌在活性污泥和生物膜形成过程中具有重要作用,但也会导致活性污泥的膨胀。为了控制活性污泥膨胀,需要判断这些丝状菌属于细菌还是霉菌,其中测量菌丝直径是其中一个办法。试说明如何测量丝状菌的直径?若测得的平均直径为 $0.5\mu\text{m}$,则该丝状菌属于哪一类微生物?
- 2 如何从环境中分离或富集能够降解纤维素的微生物菌株或菌群?

三、综合分析题 (15 分×2=30 分)

- 1 海水养殖废水具有高氮、高盐、低碳、水量大的特征,有些废水中还含有抗生素。针对这类废水,常采用生物滤池(一种生物膜法工艺)进行污染物的去除。

(1) 为何这类废水常采用生物膜法,而较少使用污泥法处理?(5 分)

(2) 请分别从横向、纵向两个维度分析塔式生物滤池中水质的变化特征以及生物膜微生物群落的分布特征。(10 分)

- 2 材料:新型冠状病毒肺炎(简称“新冠肺炎”)是指 2019 新型冠状病毒感染引起的人类急性呼吸道传染病。研究发现,新冠肺炎传播途径主要为直接传播、气溶胶传播和接触传播。直接传播是指患者喷嚏、咳嗽、说话的飞沫,呼出的气体近距离直接吸入导致的感染;气溶胶传播是指飞沫混合在空气中,形成气溶胶,吸入后导致感染;接触传播是指飞沫沉积在物品表面,接触污染的手后,再接触口腔、鼻腔、眼睛等粘膜,导致感染。

结合材料及所学的知识,试分析回答以下问题:

(1) 根据宿主来看,2019 新型冠状病毒属于哪一类病毒?这类病毒的主要组成和结构特征有哪些?(10 分)

(2) 根据病毒的传播特征,如何预防和控制新冠肺炎的蔓延?(5 分)

特别提醒:答案必须写在答题纸上,若写在试卷或草稿纸上无效。