

昆明理工大学 2008 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码：829

考试科目名称：环境工程学

试题适用招生专业：环境工程

考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

第一部分：水污染控制工程（共 75 分）

一. 填空。（每空 0.5 分，共 20 分）

- 1、沉降可分为 4 种类别，它们是（ ）、絮凝沉降、（ ）与（ ）
- 2、混凝澄清工艺过程可分为（ ）、（ ）和（ ）。
- 3、压力溶气气浮按照加压水（即溶气用水）的来源和数量，有（ ）、（ ）和（ ）三种基本流程。
- 4、固体污染物在废水中三态：1）、（ ）；2）、（ ）；3）、（ ）。
- 5、生物化学处理法分为（ ）和（ ）两大类，分别利用（ ）微生物和（ ）微生物分解有机物。
- 6、化学消毒法中有一、（ ）消毒法、二、（ ）消毒法、三、（ ）消毒法、四、二氧化氯消毒法、五、其它卤素消毒法。
- 7、膜分离法包括扩散渗析、（ ）渗析、（ ）、（ ）、液体膜渗析、隔膜电解等分离技术。
- 8、从生物化学处理的工艺过程又可分为（ ）系统和（ ）系统两种。
- 9、通过药剂与污染物的（ ）反应，把废水中有毒害的污染物转化为无毒或微毒物质的处理方法称为（ ）法。
- 10、影响吸附的因素：1）吸附剂的物理化学性质；2）吸附质的物理化学性质；3）废水的（ ）；4）（ ）；5）共存物的影响；6）（ ）。
- 11、离子交换树脂选择性规律中，交换势随离子浓度的增加而（ ）。（ ）的低价离子甚至可以把（ ）置换下来，这就是离子交换树脂能够再生的依据。
- 12、冷却水的循环再用要解决三个水质处理问题：（1）水的（ ）；（2）水质（ ）；（3）水的澄清。
- 13、水体中由于污染物质的进入，使水流产生了浓度的差异。污染物质就会由高浓度处向低浓度

昆明理工大学 2008 年硕士研究生招生入学考试试题

处迁移。这一物质的运动形式称为（ ）。浓度差异越大，单位时间内通过单位面积（ ）的污染物质的量也越多。

14、水过滤机理的三个方面： 1)。（ ）； 2)。（ ）； 3)．接触絮凝。

15、微生物由二氧化碳取得细胞碳，就称为（ ）型微生物；微生物利用有机碳进行细胞合成，则称为（ ）型微生物。

二、判断正确与错误（每题 1 分，计 10 分）： [填写：（ 正确 ）或（ 错误 ）]

1、如果在溶液一侧施加大于渗透压的压力，则溶液中的水就会透过半透膜，流向纯水一侧，溶质则被截留在溶液一侧，这种作用称为渗透。（ ）

2、离子交换树脂选择性规律中，在低浓度和常温下，离子的交换势（即交换离子与固定离子结合的能力）随溶液中离子价数的增加而增加。（ ）

3、在电解氧化还原法处理废水中，电解槽的阳极可作为氧化剂，阴极可作为还原剂。（ ）

4、氯胺亦有消毒作用，称为游离氯；而把 HOCl 、 OCl^- 称为化合氯。（ ）

5、污泥沉降比(SV%)：指曝气池混合液在 100 毫升量筒中静置沉淀 60 分钟后，沉淀污泥占混合液的体积百分比。污泥沉降比反映曝气池正常运行时的污泥量，用以控制剩余污泥的排放，它还能及时反映出污泥膨胀等异常情况。（ ）

6、将生活污水、工业废水和雨水用两个或两个以上的管渠系统汇集排除的系统称为合流制排水系统。（ ）

7、电渗析是在液体压力差的作用下，利用阴阳离子交换膜对溶液中阴、阳离子的选择透过性（即阳膜只允许阳离子通过、阴膜只允许阴离子通过），而使溶液中的溶质与水分离的一种物理化学过程。（ ）

8、某水样经过检测得到： $\text{NO}_3\text{-N}=52\text{mg/L}$ ； $\text{COD}=215\text{ mg/L}$ ； $\text{TN}=47\text{ mg/L}$ ； $\text{TP}=6\text{ mg/L}$ ； $\text{BOD}_5=124\text{ mg/L}$ 。（ ）

9、浮力浮上法：即借助于水的浮力，使水中不溶态污染物浮出水面，然后用机械加以刮除的水处理方法。（ ）

10、耗氧量、化学需氧量和生化需氧量的测定都是用定量的数值来间接地、相对地表示水中有机物质数量的重要水质指标。如果同一废水中各种有机物质的相对组成没有变化，则这三者之间的相应关系应是 $\text{OC} > (\text{COD}) > (\text{BOD}_5)$ 。（ ）

三、简要回答问题。(25 分)

1、简述离子态污染物的主要去除方法 (5 分)

- 2、理想沉淀池的基础条件有哪些? (5 分)
- 3、简述（消毒处理中的）折点氯化法 (5 分)
- 4、试述目前城市污水处理后其污泥处理和处置的方法 (5 分)
- 5、简述（处理废水中的） A^2/O 系统 (5 分)

- 1、 污泥消化池进泥含水率为 94%，固体物质中有机物占 50%，出泥含水率为 96%，固体物质中有机物占 25%，求消化池的有机物去除率。 (4 分)
- 2、某污水处理厂日处理污水 12000 立方米，其污泥量为 0.4%，设计采用中温消化池，污泥投配率 $P=6\%$ ，则估算完全混合污泥消化池的有效容积。 (4 分)
- 3、 某城市污水处理厂的出水排入一河流。最不利的情况将发生在夏季气温高而河水流量小的时候。已知废水最大流量为 $43200\text{m}^3/\text{d}$ ， $\text{BOD}_5=48\text{mg}/\text{L}$ ， $\text{DO}=3\text{mg}/\text{L}$ ，水温 28°C 。废水排入口上游处河流最小流量为 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ ， $\text{BOD}_5=2\text{mg}/\text{L}$ ， $\text{DO}=9\text{mg}/\text{L}$ ，水温 20°C 。假定废水和河水能瞬时完全混合，耗氧速度常数 $K_1=0.1/\text{d}$ ，试求混合后河水中的 BOD_5 、 DO 、水温。 (12 分)

一、选择题，在题号前圈出选好的答案（每题 2 分，共 20 分）。

- 第 3 页 共 5 页

昆明理工大学 2008 年硕士研究生招生入学考试试题

A) $\beta = d_{50}^n / 6.93$ B) $\beta = 0.693 / d_{50}^n$

C) $\beta = 6.93 / d_{50}^n$ D) $\beta = d_{50}^n / 0.693$

5、旋风除尘器内尘粒的分离沉降，主要取决于（ ）。

- A) 尘粒所受的离心力和径向气流的摩擦阻力
- B) 切向速度、径向速度和轴向速度
- C) 内外旋流交界面附近的切向速度
- D) 旋转向下的外圈气流

6、某文丘里湿式除尘系统，文丘里除尘器捕集效率为 99%，其后的脱水器效率为 70%，该系统的正确排序及总除尘效率应为（ ）

- A) 烟气→文丘里→脱水器→排气，总效率为 99%。
- B) 烟气→脱水器→文丘里→排气，总效率为 69.3%。
- C) 烟气→文丘里→脱水器→排气，总效率为 69.3%。
- D) 烟气→脱水器→文丘里→排气，总效率为 70%。

7、对于极快不可逆吸收反应，当 C_{BL} （液相组分 B 浓度） $< C_{KP}$ （临界浓度时）时，其控制过程为（ ）

- A) 气膜 B) 液膜
- C) 气膜和动力学 D) 液膜和动力学

8、当气固相催化反应的浓度分布为 $C_{Ag} \approx C_{As} > C_{Ac} > C_A^*$ ，其控制过程为（ ）

- A) 外扩散 B) 内扩散
- C) 外扩散和动力学 D) 内扩散和动力学

9、关于山谷风的定义，哪个是正确的。

- A) 由于热力原因在山地与谷地之间发展起来的风系，由山风和谷风组成。
- B) 在山谷中由于地形的原因，形成的局地风。
- C) 山谷风转换期风向不稳定。
- D) 山谷风转换期风速小。

10、当 γ （气温直减率） $< \gamma_d$ （干绝热直减率）时，大气是（ ）的。

- A) 不稳定 B) 中性 C) 稳定 D) 弱不稳定

二、解释题（每题 2 分，共 10 分）

昆明理工大学 2008 年硕士研究生招生入学考试试题

1. 大气稳定度
2. 逆温
3. 粒径分布
4. 终端沉降速度
5. 吸附穿透曲线

三、论述题（共 20 分）

- 1、空气污染控制的基本方法有哪些，其基本原理是什么？（6 分）
- 2、简要分析粉尘比电阻对电除尘器的操作有哪些不利影响？（4 分）
- 3、如何定量判断大气稳定度？稳定度对扩散有何影响？（5 分）
- 4、简要分析 SO_2 排入大气环境后造成的不良影响？（5 分）

四、计算题（共 25 分）

1、有一地面源，在其正下风方向的 B 点，测得的 3 分钟的平均浓度为 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，试估算 B 点的 2 小时平均浓度。（7 分）

2、某铅冶炼厂的熔炼炉每小时产生的烟气量为 20000 Nm^3 ，含尘浓度 $30\text{ g}/\text{Nm}^3$ 。采用重力沉降室、旋风除尘器和袋式除尘器三级除尘系统进行除尘，测得重力沉降室出口气体含尘浓度为 $15\text{ g}/\text{m}^3$ ，又测得旋风除尘器出口烟尘的粒径分布和分级效率的关系如下：

粒径(μm)	5~12	12~21	21~36	>36
频数分布 $\Delta D\%$	22	28	23.5	25
分级效率 $\eta_d\%$	35	50	90	99

当地环保部门要求该熔炼炉做到达标排放（ $200\text{ mg}/\text{Nm}^3$ ），已知袋式除尘器的漏风率为 5%。

试求：(1) 重力沉降室的除尘效率；

(2) 旋风除尘器除尘效率；

(3) 布袋除尘器的除尘效率；

(4) 除尘系统的总除尘效率。（12 分）

3、设一固定床活性炭吸附器的活性炭填装厚度为 0.6 m ，活性炭对二甲苯吸附的平衡静活性值为 25%，其堆积密度为 $425\text{ kg}/\text{m}^3$ ，并假定其死层厚度为 0.15 m ，气体通过吸附器床层的速度为 $0.3\text{ m}/\text{s}$ ，废气含二甲苯浓度为 $2000\text{ mg}/\text{m}^3$ 。求该吸附器的活性炭床层对含二甲苯废气的保护作用时间。（6 分）