

青岛科技大学 2007 年研究生入学考试试卷

考试科目：大气污染控制工程（答案全部写在答题纸上）

一、填空或选择（每题 2 分，共 50 分）

- 按照大气污染的范围来分，大致可分为四类：_____、地区性污染、广域污染、全球性污染。
- 导致“温室效应”的气体称为温室气体。下列不是温室气体的是_____：
A. 二氧化硫 B. 一氧化碳 C. 一氧化二氮 D. 臭氧 E. 水蒸气
- 气体状态污染物指以分子状态存在的污染物，总体上分五类：含硫化合物、含氮化合物、_____
、有机化合物、卤素化合物。
- 目前计入空气污染指数的项目定为：可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、_____。
A. 一氧化碳、臭氧 B. 臭氧、氟氯碳 C. 甲醛、氟氯碳 D. 一氧化碳、甲醛
- 要确切说明煤的特性，必须同时指明百分比的基准。常用的基准有：收到基、空气干燥基、干燥基和_____。
- 在_____层里，温度随高度的增加而降低，每升高 100m 平均降温 0.650C；有强烈对流作用；温度和湿度的水平分布不均。
- 大气稳定度指大气在_____方向上稳定的程度；反映其是否容易对流。
- 湍流扩散理论主要阐述湍流与烟流传播及湍流与物质浓度衰减的关系，目前处理这类问题的三种理论是_____、湍流统计理论、相似理论。
A. 梯度输送理论 B. 双膜理论 C. 重力沉降理论 D. 表面更新模型理论
- 大气污染控制中涉及的颗粒物粒径有四种定义方法，分别是：_____、筛分法、光散射法、沉降法。
- _____是评价粉尘流动特性的重要指标，其影响因素有：粉尘粒径、含水率、颗粒形状、颗粒表面光滑程度、粉尘粘性。
- 评价净化装置性能的指标包括技术指标和经济指标。技术指标主要有_____、_____、压力损失；经济指标主要有设备费、运行费、占地面积等。
- 机械除尘器通常指利用质量力（重力、惯性力和离心力）的作用使颗粒物与气体分离的装置，常用的机械除尘器有_____：
A. 重力沉降室 B. 惯性除尘器 C. 旋风除尘器 D. 袋式除尘器
- 影响旋风除尘器效率的因素有_____：
A. 二次效应—被捕集粒子的重新进入气流 B. 比例尺寸 C. 烟尘的物理性质 D. 操作变量
- 电除尘器的选择和设计主要考虑因素有：_____；_____；气流速度的确定；气体的含尘浓度。
- _____是使含尘气体与液体（一般为水）密切接触，利用水滴和尘粒的惯性碰撞及其它作用捕集尘粒或使粒径增大的装置。
- 文丘里洗涤器除尘过程可以概括为_____：

- A.含尘气体由进气管进入收缩管后，流速逐渐增大，气流的压力能逐渐转变为动能；
B.在喉管入口处，气速达到最大，一般为 $50\sim 180\text{m/s}$ ；
C.洗涤液（一般为水）通过沿喉管周边均匀分布的喷嘴进入，液滴被高速气流雾化和加速；
D.利用水滴和尘粒的惯性碰撞及其它作用捕集尘粒或使粒径增大的装置。
17. 气体吸收中_____模型要点为：吸收过程简化为通过气液两层流膜的分子扩散，通过此两层膜的分子扩散阻力就是吸收过程的总阻力。
18. 化学吸收的优点有_____：
A.吸附剂通过再生均可循环使用；
B.溶质进入溶剂后因化学反应消耗掉，溶剂容纳的溶质量增多；
C.液膜扩散阻力降低；
D.填料表面的停滞层仍为有效湿表面。
19. 用多孔固体吸附剂将气体（或液体）混合物中的组分浓集于固体表面，而与其他组分分离的过程称为_____。
20. 煤炭洗选分为：物理洗煤、化学洗煤、微生物洗煤，我国以_____为主。
21. 燃烧设施直接排放的 SO_2 浓度通常为_____数量级。干 SO_2 浓度低，烟气流量大，烟气脱硫通常比较昂贵。
A. $10^{-6}\sim 10^{-5}$ B. $10^{-5}\sim 10^{-4}$ C. $10^{-4}\sim 10^{-3}$ D. $10^{-3}\sim 10^{-2}$
22. 以_____与烟气中 SO_2 反应，脱硫产物石膏可直接抛弃，也可综合利用，是世界上使用最多的技术。
23. 燃料中的 N 通常以原子状态与 HC 结合，_____的键能较 $\text{N}\equiv\text{N}$ 小，燃烧时容易分解，经氧化形成 NO_x
24. VOCs 控制方法和工艺包括_____、_____、冷凝法、吸附法、生物法
25. 平流层臭氧破坏机理活性催化物质又称活性物质，包括包括奇氢 HOx 、_____、奇卤 XOx 三大家族。

二、简答题（每题 8 分，共 40 分）

1. 燃料完全燃烧的条件（又称 3T）是什么？
2. 由于存在地方性风场的原因，建设在青岛海滨的工厂，有可能污染物不能得到充分扩散造成严重污染。试用学过的大气污染气象学知识进行解释。
3. 袋式除尘器的选择、设计方法是什么？
4. 最主要的气固相催化反应器—固定床反应器的优缺点有哪些？
5. 简述流化床燃烧中脱硫的化学反应及其影响因素。

三、计算题（第 1 题 8 分，第 2 题 22 分，共 30 分）

1. 对某除尘设备的现场测试结果如下：进口气量 $8000\text{m}^3/\text{h}$ ，含尘浓度为 $5.3\text{g}/\text{m}^3$ ；出口气量 $10000\text{m}^3/\text{h}$ ， $350\text{mg}/\text{m}^3$ （以上均为标况下的数据）。试计算该除尘器处理气体流量、漏风率和除尘效率（分别按考虑漏风和不考虑漏风两种情况计算）。
2. 已知某燃料的元素分析如下：C: 86.5%, H: 10.2%, N: 0.3%, S: 1.2%, O: 1.8%
试计算（氮在燃烧时以 N_2 为主）：

- (1) 1kg 该燃料完全燃烧所需的理论空气量和产生的理论烟气量(m^3);
- (2) 干烟气中 SO_2 的浓度和 CO_2 的最大浓度 (mg/m^3);
- (3) 当空气过剩 10% 时, 所需的空气量和产生的烟气量(m^3)。

四、论述题 (每题 15 分, 共 30 分)

1. 论述煤气燃烧过程 NO_x 的主要形成机理。
2. 资料: 青岛发电厂与黄岛发电厂每年排放二氧化硫约 12 万吨; 青岛碱厂每年排放碱性白泥 (干料) 约 12 万吨。(1) 综述烟气脱硫技术, 能否指出一两种先进烟气脱硫技术; (2) 联系青岛所处地理环境及资料提示, 提出一种烟气脱硫思路。