**空气污染复习题**

1. 填空（20）

1．有机废气是指含有——————，——————，——————，——————，————— 。（3）

2．将氮氧化物还原为氮气的方法有两种，即——————，—————— 。（3）

3．含氟废气指含有 和 气体的废气（2）

4．文式管除尘器的除尘效率主要取决于 、 和 。 （3）

5．某层流重力沉降室处理一含尘气流，其分割粒径为40μm，则该重力沉降室对粒径为50μm的颗粒的分级除尘效率为 。（3）

6．某化工厂采用75—014铜铬催化剂处理硝酸尾气，其标准接触时间为0.5 s,在250℃反应温度下，处理1000 Nm3/h的尾气，则所需催化剂体积 。（3）

7．通常把旋风除尘器内外旋流全速度分为3个速度分量，即 、 、 。（3）

二．概念（10）

1. 众径、分割粒径；（4）2．空间速度 ；（2）3．正电晕、负电晕；（2）4．催化剂衰老 ；（2）

三．问答题（20）

1. 颗粒比电阻对电除尘器的除尘效率有什么影响？（4）
2. 铝厂含氟废气用干法净化有那些优点？（4）

3．文丘里洗涤器除尘原理是什么 ？（4）

4．简述用氨做还原剂净化硝酸尾气的工艺流程、主要化学反应及该方法的特点 。（4）

5．目前燃烧净化方法有哪几种？各自的特点及适用条件如何？ （4）

四．计算题(50)

1. 一水平放置的一对平行板电除尘器，其尺寸为高731cm，长609cm，板间距28cm，气流流量为2m3/s时，捕集效率为86.2%。试计算该电除尘器的气体流速、出口浓度、驱进速度。若气流流量增加到2.55 m3/s，处理相同的烟气，计算新的捕集效率。已知进口浓度6.45g/ m3。（15）
2. 对某除尘器测定后，取得下列数据，除尘器进口含尘浓度4 g/ m3，除尘器处理风量5600 m3/h，除尘器进口处及灰斗中粉尘的粒径分布如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 粒径范围（μm） | 0-5 | 5-10 | 10-20 | 20-40 | 40-60 | ＞60 |
| 进口处gi | 10.4 | 14 | 19.6 | 22.4 | 14 | 19.6 |
| 灰斗中的gc | 7.8 | 12.6 | 20 | 23.2 | 14.8 | 21.6 |

除尘器总效率η=90.8%。求:

（1）除尘器的分级效率（只求粒径范围10-20μm的粒子的分级除尘效率）；

（2）除尘器的粉尘排空量（kg/h）；

（3）除尘器出口粒径范围10-20μm的粉尘的粒径分布（相对频率分布）。（15）

1. 采用一逆流稳定操作的填料吸收塔净化尾气，使尾气中有害组分从0.1%降低到0.02%（体积百分数），试计算用B组分溶液进行化学吸收时的塔高。已知填料kAG.a=32000mol/h.m3.atm，kAl.a=0.1h-1，EA=125×10-6atm.m3/mol，液体流量L=7×105mol/h.m2，气体流量G=1×105mol/h.m2，总压P=1atm，液体分子总摩尔浓度CT=56000 mol/m3，P=PI，CT= CI，加入组分B，进行极快反应吸收，反应式为A+γBB= C，γB=1.0，设DAL=DBL，吸收剂CBL=128 mol/m3。（20）

**答案**

1. 填空（共20分）
   1. 含氧有机物、含硫有机物、含氮有机物、含氯有机物、碳氢化合物（3分）
   2. 选择性催化还原法、选择性非催化还原法（3分）
   3. HF、SiF4 （2）
   4. 喉口气速、气液比、尘粒直径（3分）
   5. 78.1% (3分)
   6. 0.16 (3)
   7. 径向速度、轴向速度、切向速度 （3分）
2. 概念（共10分）
   1. 众径：粒径分布中频度最高的粒径。 （2分）

分割粒径：分级除尘效率等于50%所对应的粒径。（2分）

* 1. 空间速度：单位体积催化剂在单位时间内所处理的气体量。（2分）
  2. 正电晕：电晕极接正极（1分）；负电晕：电晕极接负极（1分）
  3. 催化剂衰老：催化剂由于受到高温、气流冲刷等作用，引起催化剂表面物理结构的变化，如：催化剂破碎、粉化、熔融等使得催化剂表面积减少从而使催化剂活性衰减。（2分）

1. 问答题（共20分）

1．颗粒比电阻对除尘器得除尘效率由什么影响：若粉尘的比电阻太小，比电阻<104Ω.cm，粉尘的导电性能好，粉尘到达集尘极之后，会立即放出电荷，失去极板对其产生的吸引力，因此容易产生粉尘的二次飞扬。

•若粉尘的比电阻太大，比电阻> 2×1010Ω·cm，粉尘到达集尘极之后，会迟迟不放出电荷，在极表面形成一个带负电的粉尘层。由于同性相斥，使随后到来的粉尘的驱进速度不断下降，甚至由于比电阻过大，会产生反电晕现象。（4分）

2．铝厂含氟废气用干法净化有那些优点：净化效率高，一般在98%以上；吸附剂是铝电解得原料氧化铝；吸附得氟化氢可直接随同氧化铝一起进入电解铝生产，代替冰晶石，从而减少冰晶石用量；吸附剂不用再生使吸附流程简单；干法处理不存在废水得二次污染和设备腐蚀问题，和其他方法相比，干法的运行费用和基建费用都比较低。（4分）

3．文丘里除尘器除尘原理是什么：除尘过程，可分为雾化、凝聚和分离除尘（脱水或除雾）。

含尘气流由风管进入渐缩管之后，流速逐渐增大，水通过喉管周边均匀分布的若干小孔进入，然后被高速的含尘气流撞击成雾状液滴，气流的压力逐渐变成动能；进入喉管时，流速达到最大值，静压下降到最低值；以后在渐扩管中则进行着相反的过程，流速渐小，压力回升，气体中尘粒与液滴凝聚成较大颗粒。然后后续的脱水或除雾装置除掉。（4分）

4．简述用氨做还原剂净化硝酸尾气的工艺流程：主要化学反应及该方法的特点：

含氮氧化物废气、氨等经预热后进入催化反应器，由催化反应器经水封处理后，经烟囱排放。

NO+NH3=N2+H2O；NO2+NH3=N2+H2O

净化效率高,大于90%,满足环保要求；工艺流程简单,设备少,操作温度低,还原剂用量少；技术上合理,经济上可行；NOx未得到合理的利用,且要消耗一定量的氨。（4分）

5．目前燃烧净化方法有哪几种、各自的特点及适用条件如何： 直接燃烧：当可燃性气体浓度高于爆炸下限时，燃烧放热可使燃烧温度达1100℃以上，这样的气体可用明火点燃即能继续维持燃烧。热力燃烧：工业废气中可燃成分的浓度一般低于爆炸下限，燃烧放热达不到600℃，因此，不能用明火点燃，需将废气预热到600 ℃以上，才可进行燃烧反应。

催化燃烧：如果废气中可燃成分的浓度低于爆炸下,在催化剂参与下，废气预热至200～400℃下，便能进行燃烧。

（4分）

四、计算题（共50分）

四、计算题

1、A=7.31×6.09×2=89(㎡) (2分)

F=7.31×0.28=2(㎡) (2分)

V=Q/F=2/2=1(㎡) (2分)

η=1-C0/Ci=0.862=1- C0/6.45, C0=0.89(㎎/m3) (3分)

η=1-exp(-A/Q·Wp)=0.862=1-exp(-89/2·Wp)

Wp=0.0445(m/s) (3分)

η=1-exp(-A/Q·Wp)=1-exp(-89/2.55·0.0445)=78.84% (3分)

2、排空量=(1-η)·C0·Q=(1-90.8%)·4·5600=2.06(kg/h) (5分)

ηd=η·gc/gi=90.8%·20/19.6=92.65% (5分)

ηd==0.9265= （4分）

g0=15.6%

f0=15.6/10=1.56% (1分)

3、

PAG1 CBL1

PAG1 CBL1

PAG-PAG1=LP/bGCT·L·(CBL1-CBL) (2分)

CBL=129.6-8000PAG (2分)

CBL2=129.6-8000×0.001=121.6 (2分)

CKP=3.2×105 PAG

CKP1=3.2×105×0.0002=64＜CBL1=128 (2分)

CKP2=3.2×105×0.001=320＜CBL2=121.6 (2分)

分段 令 CBL=CKP

129.6-8000PAG=3.2×105PAG (2分)

PAG=0.000395(atm)

H=G/P·

=2.13+4.78

=6.91(m) (6分)