大气污染控制工程试卷题库全集

第一章概论

1．按照国际标准化组织对大气和空气的定义：大气是指_____；

环境空气是指_____。

环绕地球的全部空气的总和；人类、植物、动物和建筑物暴露于其中的室外空气

2．大气的组成可分为：_____。

干洁空气、水蒸气和各种杂质

3．大气污染

如果大气中的物质达到一定浓度，并持续足够的时间，以致对公众健康、动物、植物、材料、大气特性或环境美学产生可测量的不利影响，这就是大气污染。

4．按照大气污染的范围来分，大致可分为四类：_____

_____。

局部地区污染，地区性污染，广域污染，全球性污染

5．全球性大气污染问题包括_____。

温室效应、臭氧层破坏和酸雨

6．大气污染物按其存在状态可概括为_____。

气溶胶态污染物，气态污染物

7．在我国的环境空气质量标准中，根据粉尘颗粒的大小，将其分为_____

_____。

总悬浮颗粒物和可吸入颗粒物

8．TSP 称为_____，它指的是悬浮在空气中，空气动力学直径≤

_____的颗粒物。

总悬浮颗粒物；100 μm

9．PM_{10}称为_____，它指的是悬浮在空气中，空气动力学直径≤

_____的颗粒物。

可吸入颗粒物；10 μm

10．气态污染物总体上可分为_____

_____等五大类。

含硫化合物、含氮化合物、碳的氧化物、有机化合物、卤素化合物

11．一次污染物是指_____。

那些从污染源排放直接进入大气的原始污染物质

12．二次污染物

二次污染物是由一次污染物与大气中已有组分或几种一次污染物之间经过一系列化学或光化学反应而生成的，与一次污染物性质不同的新污染物质，它们的毒性往往较一次污染物更强。

13．在大气污染控制中，受到普遍重视的一次污染物主要有_____

_____等。

硫氧化物、氮氧化物、碳氧化物及有机化合物

13．在大气污染控制中，受到普遍重视的二次污染物主要有_____

_____等。

硫酸烟雾和光化学烟雾

14．光化学烟雾

光化学烟雾是在阳光照射下，大气中的氮氧化物、碳氢化物和氧化剂之间发生一系列光化学反应而生成的蓝色烟雾（有时带些紫色或黄褐色）。

15．光化学烟雾的主要成分有_____等化合物。

臭氧、过氧乙酰硝酸酯、酮类、醛类

16．大气污染物的来源可分为_____两类。

自然污染源和人为污染源

17．大气污染中自然因素包括_____等。

火山喷发、森林火灾、飓风、海啸、土壤和岩石的风化及生物的腐烂

18．大气污染中社会因素包括_____等。

人类生活活动和生产活动

19．按污染物发生类型分，大气污染源可划分为_____

_____。

工业污染源；农业污染源；生活污染源；交通污染源

20．大气污染的主要类型包括_____。

煤烟型污染、汽车尾气型污染（或石油型污染）、混合型污染

21．煤烟型污染的主要污染物是_____。

二氧化硫和 TSP

22．汽车尾气型污染的主要污染物是_____。

CO 、NO_x、SO_2、VOC

23．大气污染物主要通过_____等途径危害人体。

皮肤接触、食入和吸入

24．对大气能见度有潜在影响的污染物有_____

_____。

总悬浮颗粒物，SO_2和其他气态硫化物，NO 和 NO_2，光化学烟雾

25．能见度

指视力正常的人在当时的天气条件下，能够从天空背景中看见到或辨认出的目标物的最大水平距离（m ），它表示了大气清洁、透明的程度。

26．简述控制大气污染的技术措施。

答：1)实施清洁生产。包括清洁的生产过程和清洁的产品。

2)实施可持续发展的能源战略。包括四个方面：a）改善能源供应结构和布局，提高清洁能源和优质能源比例；b）提高能源利用效率和节约能源；c）推广少污染的煤炭开采技术和清洁煤技术；d）积极开发利用新能源和可再生能源。

3)建立综合性工业基地。各企业间相互利用原材料和废弃物，减少污染物排放总量。

27．各国制定的大气质量控制标准虽然形式上有所不同，但归纳起来有四类：_

_____等标准。另外，我国还实行了_____制度。

环境空气质量、大气污染物排放、大气污染物控制技术、大气污染警报；空气污染指数报告

28．简述我国环境空气质量功能区的划分。

答：环境空气质量标准将环境空气质量功能区分为三类：

一类区为自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的地区。

二类区为城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区。

三类区为特定工业区。

29．环境空气质量标准根据对空气质量要求的不同，将环境空气质量分为___级，其中环境空气质量一类区执行___级标准。

三；一

30．空气污染指数

空气污染指数(AIR POLLUTION INDEX ，简称 API)是一种反映和评价空气质量的方法，就是将常规监测的几种空气污染物的浓度简化成为单一的概念性数值形式、并分级表征空气质量状况与空气污染的程度，其结果简明直观，使用方便，适用于表示城市的短期空气质量状况和变化趋势。

31．根据我国空气污染的特点和污染防治工作的重点，目前计入空气污染指数的污染物项目暂定为_____。

可吸入颗粒物（PM_{10}）、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳和臭氧。

32．设人体肺中的气体含 CO 为 2.2×10^{-4}，平均含氧量为 19.5%。如果这种浓度保持不变，求 COHb 浓度最终将达到饱和水平的百分率。设平衡常数为 210。

解：由《大气污染控制工程》P14 （1－1）

，

COHb　饱和度

33．设人体内有 4800mL　血液，每 100mL　血液中含 20mL　氧。从事重体力劳动的人的呼吸量为 4.2L/min，受污染空气中所含 CO　的浓度为 10^{-4}。如果血液中 CO　水平最初为：1）0%；2）2%，计算血液达到 7%的 CO　饱和度需要多少分钟。设吸入肺中的 CO　全被血液吸收。

解：含氧总量为　　。不同 CO　百分含量对应 CO　的量为：

2%：　　，7%：

1）最初 CO　水平为 0%　时　　；

2）最初 CO　水平为 2%　时　　。

34．粉尘密度 1400kg/m^3，平均粒径 1.4　　，在大气中的浓度为 0.2mg/m^3，对光的折射率为 2.2，计算大气的最大能见度。

解：由《大气污染控制工程》P18　（1－2），最大能见度为

。

35．已知某空气监测站当日测得市区中下列污染物的浓度数据如下：　　mg/m_N^{-3}

PM_{10} （日均值）	SO_2 （日均值）	NO_2 （日均值）	CO （小时均值）	O_3 （小时均值）
0.290	0.450	0.200	30	0.150

试计算该市区的空气污染指数，并报告该市区空气中的首要污染物。附空气污染指数分级浓度限值如下表。

空气污染指数分级浓度限制

空气污染指数	污染物浓度（mg/m_N^{-3}）				
API	PM_{10}（日均值）	SO_2（日均值）	NO_2（日均值）	CO（小时均值）	O_3（小时均值）
50	0.050	0.050	0.080	5	0.120
100	0.150	0.150	0.120	10	0.200
200	0.350	0.800	0.280	60	0.400
300	0.420	1.600	0.565	90	0.800
400	0.500	2.100	0.750	120	1.000
500	0.600	2.620	0.940	150	1.200

解：由污染分指数计算公式

可得各项目的污染分指数如下：

项目	PM_{10}（日均值）	SO_2（日均值）	NO_2（日均值）	CO（小时均值）	O_3（小时均值）
浓度	0.290	0.450	0.200	30	0.150
API	170	147	150	140	69

根据污染指数定义，污染分指数最大值即为该市区的空气污染指数，即

$API=\max(I_1, I_2 \cdots I_i \cdots I_n)=170$

其所对应的污染物即为该市区空气中的首要污染物，即为 PM_{10}。

36．简述大气污染的危害。

答：大气污染的主要危害作用有：污染的大气直接产生危害；大气中的污染物通过干沉降、湿沉降或水面和地面的吸收，进而污染土壤和水体，产生间接危害；大气中的污染物还会影响地表能量的得失，改变能量平衡关系，影响气候，也能产生间接危害。

37．大气中的颗粒物由于散射和吸收阳光，减弱物体的光并照亮空气，从而降低了

_____。

能见度

38．大气中的颗粒物对物质的危害主要包括_____。

玷污性损害和化学性损害

39．除_____外，干洁空气其他成分所占比例从地表到 90km 高度处基本是不变的。

二氧化碳和臭氧

40．简述颗粒物对人和动物的毒性作用的贡献。

答：颗粒物对人和动物的毒性作用如下：a）由其化学和物理特性决定的内在毒性；b）对呼吸道清理机制的干扰；c）由于吸附了毒物带来的毒性，包括金属尘、石棉和芳香烃等。虽然它们的浓度一般是极小的，但它们对城市的癌症高发病率可能有影响。浓度较高的颗粒物常常与浓度较高的二氧化硫联合在一起。

41．全球性大气污染问题包括_____。

温室效应、臭氧层破坏和酸雨等三大问题

42．简述煤污染比燃油造成的环境污染严重的原因。

答：原因有三：第一，煤的发热量低，灰分含量高，含硫量虽然可能比重油低，但为了获得同样的热量所消耗的煤量要大的多，所以产生的硫氧化物反而可能更多；第二，煤的含氮量约比重油高 5 倍，因而氮氧化物的生成量也高于重油；第三，煤燃烧还会带来汞、砷等微量重金属污染，氟、氯等卤素污染和低水平的放射性污染等。

43．下列变化中不属于大气中水汽含量变化引起的是（　　）

A.可导致雨、霜等天气现象　　B.对地面保温产生影响

C.导致大气中湿度变化　　D.导致能见度降低

D

44．下列污染物中属于一次污染物的是（　　）

A.SO_3　　B.O_3

C.CO_2　　D.MNO_3

C

45．下列污染物中属于二次污染物的是（　　）

A.HF　　B.H_2S

C.NO　　D.HNO_3

D

46．目前我国的大气污染主要类型为（　　）

A.煤烟型污染　　B.汽车尾气型污染

C.混合型污染　　D.未知

A

47．目前我国几个特大城市（如北京、广州、上海等）的大气污染类型为（　　）

A.煤烟型污染　　B.汽车尾气型污染

C.混合型污染　　D.未知

C

48．当污染指数 API 值小于（　　）时，不报告首要污染物。

A.50　　B.100

C.150　　D.200

A

第二章燃烧与大气污染

1．简述气、液、固态燃料的燃烧过程及其控制步骤。

答：气态燃料直接燃烧（扩散或混合过程控制）；液态燃料先气化，再燃烧（蒸发过程控制）；固态燃料分为熔融、气化、再燃烧（蒸发过程控制）与挥发分直接气化燃烧（扩散或混合过程控制）、剩余固定碳表面燃烧（空气向固体表面扩散控制）两种。

2．常规燃料通常分为_____。

煤、石油、天然气等

3．非常规燃料通常分为_____。

固废、生物质、合成燃料等

4．煤可按煤化过程长短简单分为_____。

褐煤、烟煤、无烟煤

5．煤的工业分析包括_____

_____。

水分、灰分、挥发分和固定碳的测定，以及估测硫含量和热值

6．煤中水分包括_____。

外部水分和内部水分

7．煤中灰分的存在，会导致煤质的下降，主要表现在_____

_____。

降低了煤的热值，也增加了烟尘污染及出渣量

8．在相同的热值下，煤中的（　　）越高，就越容易燃着，火焰越长，越易燃烧完全。

A.水分　　B.灰分

C.挥发分　　D.固定碳

C

9．煤的元素分析是用化学方法测定_____

_____。

去掉外部水分的煤中主要组分碳、氢、氮、硫、氧等的含量

10．煤中含有四种形态的硫：_____。

黄铁矿硫、硫酸盐硫、有机硫、单质硫

11．煤中有机硫脱除可采用的较为有效的方法是（　　）

A.微波脱硫　　B.重力浮选

C.磁力脱硫　　D.氧化脱硫

D

12．简要说明表示煤的成分时常用的几种基准。

答：常用的基准主要有：收到基、空气干燥基、干燥基、干燥无灰基四种。

收到基（ar）：以包括全部水分和灰分的燃料作为 100％的成分。

空气干燥基（ad）：以去掉外部水分的燃料作为 100％的成分。

干燥基（d）：以去掉全部水分的燃料作为 100％的成分。

干燥无灰基（daf）：以去掉水分和灰分的燃料作为 100％的成分。

13．闪点

液体挥发的蒸汽与空气形成混合物遇火源能够闪燃的最低温度。

14．燃料油中氢的含量增加时，下列说法中正确的是（　　）

A.燃料油比重减少，发热量增加　　B.燃料油比重减少，发热量减少

C.燃料油比重增加，发热量增加　　D.燃料油比重增加，发热量减少

A

15．燃烧

燃烧是指可燃混合物的快速氧化过程，并伴随着能量（光和热）的释放，同时使燃料的组成元素转化为相应的氧化物。

16．燃烧条件包括_____等三要素。

可燃性物质；助燃性物质；点火源

17．燃料完全燃烧条件包括_____

_____等四要素。

空气条件（空气与燃料之比）；温度条件 temperature；时间条件 time；燃料与空气的混合条件（湍流度）torrent

18．利用奥萨特烟气分析仪测得某燃烧过程的烟气中 CO_2、O_2 的含量分别为 10% 、4% ，试计算该燃烧装置的空气过剩系数。后来又测得该燃烧过程烟气中 CO_2、O_2、CO 的含量分别为 10% 、4% 、1% ，则该燃烧装置的空气过剩系数变为多少？假定空气的体积组成为 20.9%O_2 和 79.1N_2。

解： 对于两种情况，都有。根据书 P46-47 中的公式，则有

对于完全燃烧过程：N_{2p1}＝86％

对于不完全燃烧过程：N_{2p2}＝85％

19．含硫燃料燃烧的特征是火焰呈_____，这种现象是由于下面的反应_____而产生的。

浅蓝色；

20．从防止腐蚀的观点考虑，希望炉膛中空气过剩系数降低的原因是_____

_____。

在富燃料条件下 SO_2 向 SO_3 的转化就基本上被抑制了

21．_____的存在会使烟气的露点显著升高，从而极易引起管道和空气净化设施的_____。

硫酸蒸气；腐蚀

22.影响积碳的因素有_____

_____。

核化步骤、中间体的氧化速度、燃料的分子结构、火焰的结构、氧气量、压力等（答出四个即可）

23．结焦

燃料油雾滴在被充分氧化之前，与炽热壁面接触，会导致液相裂化，接着发生高温分解，最后出现结焦。

24．火焰的结构主要分为_____和扩散火焰，后者又可分为_____

_____。

预混火焰；层流火焰和湍流火焰

25．影响燃煤烟气中飞灰排放特征的因素有_____

_____。

煤质、燃烧方式、烟气流速、炉排和炉膛的热负荷、锅炉运行负荷、锅炉结构（答出四个即可）

26．何谓高位发热量和低位发热量？工业中可用的发热量一般是指哪一种，并简要说明原因。

答：高位发热量：包括燃料生成物中水蒸气的汽化潜热。低位发热量：燃烧产物中的水蒸气仍以气态存在时，完全燃烧过程所释放的热量。工业中可用的发热量一般是指低位发热量，因为一般燃烧设备中的排烟温度均远远超过水蒸气的凝结温度。

27．燃烧设备的热损失主要包括_____。

排烟热损失、不完全燃烧热损失、散热损失

28．不完全燃烧按产生原因不同，可分为_____。

化学不完全燃烧和机械不完全燃烧

29．所有大气污染物中量最大、分布最广的一种是（　　）

A.SO_2　　B.CO

C.CO_2　　D.NO_2

B

30．已知重油元素分析结果如下：C：85.5%　H：11.3%　O：2.0%　N：0.2%　S：1.0%，试计算：1）燃油 1kg 所需理论空气量和产生的理论烟气量；

2）干烟气中 SO_2 的浓度和 CO_2 的最大浓度；

3）当空气的过剩量为 10% 时，所需的空气量及产生的烟气量。

解：1kg 燃油含：

重量（g）	摩尔数（mol）	需氧量（mol）	产物（mol）
C 855	71.25	71.25	CO_2 ＝71.25
H 113	56.5	28.25	H_2O ＝56.5
N 2	0.14	0	N_2＝0.07（可忽略）
S 10	0.3125	0.3125	SO_2 ＝0.3125
O 20	0.625	-0.625	

1）理论需氧量 71.25+56.5/2+0.3125-0.625=99.1875mol/kg

设干空气 O_2：N_2 体积比为 1：3.78，则理论空气量 99.1875×4.78=474.12mol/kg 重油。

即 474.12×22.4/1000=10.62m ^3_N/kg 重油。

烟气组成为 CO_2：71.25mol，H_2O：56.50mol，$SO_2$0.1325mol，加入的 N_2：3.78×99.1875=374.93mol，生成的 N_2：0.07mol（可忽略）。

理论烟气量 71.25+56.50+0.3125+374.93=502.99mol/kg 重油。即 502.99×22.4/1000=11.27 m ^3_N/kg 重油。

2）干烟气量为 502.99－56.50=446.49mol/kg 重油。

SO_2 百分比浓度为 ，

SO_2 百分比浓度为 ，

空气燃烧时 CO_2 存在最大浓度 。

3）过剩空气为 10% 时，所需空气量为 1.1×10.62=11.68m ^3_N/kg 重油，

产生烟气量为 11.27+0.1×10.62=12.33 m ^3_N/kg 重油。

31．普通煤的元素分析如下：C65.7%；灰分 18.1%；S1.7%；H3.2%；水分 9.0%；O2.3%。（含 N 量不计）

1）计算燃煤 1kg 所需要的理论空气量和 SO_2 在烟气中的浓度（以体积分数计）；

2）假定烟尘的排放因子为 80%，计算烟气中灰分的浓度（以 mg/m ^{3} 表示）；

3）假定用硫化床燃烧技术加石灰石脱硫。石灰石中含 Ca35%。当 Ca/S 为 1.7（摩尔比）时，计算燃煤 1t 需加石灰石的量。

解法一：相对于碳元素作如下计算：

	% （质量）	mol/100g 煤	mol/mol 碳
C	65.7	5.475	1
H	3.2	3.2	0.584
S	1.7	0.053	0.010
O	2.3	0.072	0.013

灰分　18.1　　3.306g/mol 碳

水分　9.0　　1.644g/mol 碳

故煤的组成为 $CH_{0.584}S_{0.010}O_{0.013}$，

燃料的摩尔质量（包括灰分和水分）为　　。燃烧方程式为

n=1+0.584/4+0.010 －0.013/2=1.1495

1）理论空气量

；

SO_2 在湿烟气中的浓度为

2）产生灰分的量为

烟气量（1+0.292+0.010+3.78 ×1.1495+1.644/18）mol/18.26g ×1000g/1kg ×22.4×10^{-3}=6.826m^3/kg

灰分浓度为　　mg/m^3=2.12×$10^4$$mg/m^3$

3）需石灰石　　/t煤

解法二：1kg 煤燃烧：

	重量（g）	摩尔数（mol）	需氧量（mol）	产物（mol）

C	657	54.75	54.75	CO_2＝54.25
S	17	0.53125	0.53125	SO_2＝0.53125
H	32	16	8	H_2O ＝16
H_2O	90	5	0	H_2O ＝5
O	23	0.71875	-0.71875	
灰分	181			

1）理论需氧量 54.75+0.53125+8+0-0.71875=62.5625mol/kg

设干空气 O_2：N_2 体积比为 1：3.78，则燃烧 1kg 煤时

所需理论空气量：62.5625×4.78=299.05mol/kg 煤。

即 299.05×22.4/1000=6.70m ^3_N/kg 煤。

产生的理论烟气量为：54.75+0.53125+16+5 +62.5625 ×3.78=312.77mol/kg 煤。即 312.77×22.4/1000=7.0 m ^3_N/kg 煤。

SO_2 在湿烟气中的浓度为

2）产生灰分的量为

灰分浓度为 mg/m ^{3}=2.07×10^{4}mg/m ^{3}

3）1t 煤中含有的 S 为：0.53125×1000 ＝531.25mol

需 Ca 摩尔数为：531.25×1.7＝903.125mol ＝36.125kg

所以燃煤 1t 需加石灰石：36.125/35% ＝103.2kg

32．煤的元素分析结果如下 S0.6%；H3.7%；C79.5%；N0.9%；O4.7%；灰分 10.6%。在空气过剩 20% 条件下完全燃烧。计算烟气中 SO_2 的浓度。

解：按燃烧 1kg 煤计算

	重量（g）	摩尔数（mol）	需氧数（mol）	产物（mol）
C	795	66.25	66.25	CO_2=66.25
H	37	18.5	9.25	H_2O=18.5
S	6	0.1875	0.1875	SO_2=0.1875
N	9	0.32	0	N_2=0.32（可忽略）
O	47	1.4785	-1.4785	

设干空气中 N_2：O_2 体积比为 3.78：1，

所需理论空气量为 4.78×（66.25+9.25+0.1875+0-1.4785）=354.76mol/kg 煤。

理论烟气量 CO_2 66.25mol，SO_2 0.1875mol，H_2O 18.50mol

N_2

总计 66.25+`8.50+0.1875+280.54=365.48mol/kg 煤

实际烟气量 365.48+0.2×354.76=436.43mol/kg 煤，

SO_2 浓度为 。

33．理论水蒸气体积包括_____

_____。

燃料中氢燃烧后生成的水蒸气体积，燃料中所含的水蒸气体积和由供给的理论空气量带入的水蒸气体积。

34．下列属于煤中非挥发性硫分的是（ ）

A.硫化铁 s　　B.有机 s

C.元素 s　　硫酸盐 sD.

D

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/215014301120012111