课程名称： 水污染控制工程

1. 名词解释
2. BOD5
3. 污泥龄
4. 污泥体积指数
5. 生物膜法
6. 破乳
7. COD
8. 污泥沉降比
9. 活性污泥法
10. 兼性塘
11. 气固比
12. 吸附容量
13. 污泥负荷率
14. 水体自净
15. UASB
16. 活性污泥
17. 沉淀池的过流率
18. 生物接触氧化法
19. 污泥体积指数
20. 曝气塘
21. 吸附
22. TOC
23. 兼性塘
24. 化学混凝
25. 吸附平衡
26. 污泥调理
27. 单项选择题

1、下列说法不正确的是（ ）

A. COD测定通常采用K2Cr2O7和KMnO7为氧化剂；

B. COD测定不仅氧化有机物，还氧化无机性还原物质；

C. COD测定包括了碳化和硝化所需的氧量；

D. COD测定可用于存在有毒物质的水；

2、下列说法不正确的是（ ）

A. 格栅用以阻截水中粗大的漂浮物和悬浮物；

B. 格栅的水头损失主要在于自身阻力大；

C. 格栅后的渠底应比格栅前的渠底低10-15cm；

D. 格栅倾角一般为60度左右；

3、颗粒在沉砂池中的沉淀属于（ ）

A. 自由沉淀；B. 絮凝沉淀；C. 成层沉淀；D. 压缩沉淀；

4、下列对好氧生物处理的影响因素不正确的是（ ）

A. 温度每增加10-15℃，微生物活动能力增加一倍；

B. 当pH<6.5或pH>9时，微生物生长受到抑制；

C. 水中溶解氧应维持2mg/L以上；

D. 微生物对氮、磷的需要量为BOD5:N:P=200:5:1；

5、某曝气池的污泥沉降比为25％，MLSS浓度为2000mg/L，污泥体积指数为（ ）

A. 25；B. 100；C. 125；D. 150；

6、关于活性污泥处理有机物的过程，不正确的是（ ）

A. 活性污泥去除有机物分吸附和稳定两个阶段；

B. 前一阶段有机物量变，后一阶段有机物质变；

C. 吸附阶段所需时间较短；

D. 吸附阶段所需时间比稳定阶段长；

7、氧化沟的运行方式是（ ）

A. 完全混合式；B. 推流式；C. 循环混合式；D. 间歇式；

8、厌氧消化中的产甲烷菌是（ ）

A. 厌氧菌；B. 好氧菌；C. 兼性菌；D. 中性菌；

9、下列哪一项不属于高级氧化技术（ ）

A. 光催化；B. 臭氧；C. 离子交换；D. 湿式氧化；

10、下列哪一项不是污泥的最终处理方法（ ）

A. 用作农肥；B. 填埋；C. 投海；D. 湿烧法烧掉；

11、下列说法不正确的是（ ）

A. 可降解的有机物一部分被微生物氧化，一部分被微生物合成细胞；

B. BOD是微生物氧化有机物所消耗的氧量与微生物内源呼吸所消耗的氧量之和；

C. 可降解的有机物分解过程分碳化过程和硝化过程；

D. BOD是碳化所需氧量和硝化所需氧量之和；

12、颗粒在污泥浓缩池中的沉淀属于（ ）

A. 自由沉淀；B. 絮凝沉淀；C. 成层沉淀；D. 压缩沉淀；

13、下列说法不正确的是（ ）

A. 好氧生物处理废水系统中，异养菌以有机化合物为碳源；

B. 好氧生物处理废水系统中，自养菌以无机碳为碳源；

C. 好氧生物处理废水系统中，异养菌的代谢过程存在内源呼吸；

D. 好氧生物处理废水系统中，自养菌的代谢过程不存在内源呼吸；

14、关于污泥体积指数，正确的是（ ）

A. SVI高，活性污泥沉降性能好；

B. SVI低，活性污泥沉降性能好；

C. SVI过高，污泥细小而紧密；

D. SVI过低，污泥会发生膨胀；

15、关于污泥龄的说法，不正确的是（ ）

A. 相当于曝气池中全部活性污泥平均更新一次所需的时间；

B. 相当于工作着的污泥总量同每日的回流污泥量的比值；

C. 污泥龄并不是越长越好；

D. 污泥龄不得短于微生物的世代期；

16、不属于机械曝气装置的是（ ）

A. 竖管；B. 叶轮；C. 转刷；D. 转碟；

17、厌氧发酵的温度升高，消化时间（ ）

A. 增大；B. 减小；C. 不变；D. 不能判断；

18、不属于胶体稳定原因的是（ ）

A. 不带电；B. 布朗运动；C. 带电；D. 水化膜；

19、利用活性污泥增长曲线可以指导处理系统的设计与运行，下列指导不正确的是（ ）

A. 高负荷活性污泥系统处于曲线的对数增长期；

B. 一般负荷活性污泥系统处于曲线的减速生长期；

C. 完全混合活性污泥系统处于曲线的减速生长期；

D. 延时曝气活性污泥系统处于曲线的内源代谢期；

20、高浓度有机废水厌氧处理的控制阶段是（ ）

A. 水解阶段；B. 酸化阶段；C. 产甲烷阶段；D. 同型产乙酸阶段；

21、颗粒在初沉池后期的沉淀属于（ ）

A. 自由沉淀；B. 絮凝沉淀；C. 成层沉淀；D. 压缩沉淀；

22、TOD是指（ ）

A. 总需氧量；B. 生化需氧量；C. 化学需氧量；D. 总有机碳含量；

23、某工业废水的 BOD5/COD=0.5，初步判断它的可生化性为（ ）

A. 较好；B. 可以；C. 较难；D. 不宜；

24、下列哪些装置不算污泥的来源（ ）

A. 初沉池；B. 二沉池；C. 消毒池；D. 混凝池；

25、下列关于各种活性污泥运行方式不正确的是（ ）

A. 渐减曝气法克服了普通曝气池供氧与需氧之间的矛盾；

B. 多点进水法比普通曝气池出水水质要高；

C. 吸附再生法采用的污泥回流比比普通曝气池要大；

D. 完全混合法克服了普通曝气池不耐冲击负荷的缺点；

26、关于氧垂曲线，说法不正确的是（ ）

A. 受污点即亏氧量最大点；

B. 曲线下降阶段耗氧速率>复氧速率；

C. 曲线上升阶段耗氧速率<复氧速率；

D. 曲线末端溶解氧恢复到初始状态；

27、介于活性污泥法和天然水体自净法之间的是（ ）

A. 好氧塘；B. 兼性塘；C. 厌氧塘；D. 曝气塘；

28、生物法主要用于（ ）

A. 一级处理；B. 二级处理；C. 深度处理；D. 特种处理；

29、不属于污水的物理化学处理方法的是（ ）

A. 中和；B. 吸附；C. 萃取；D. 离子交换；

30、厌氧消化中的产甲烷菌是（ ）

A. 厌氧菌；B. 好氧菌；C. 兼性菌；D. 中性菌；

31、颗粒在二沉池泥斗中的沉淀属于（ ）

A. 自由沉淀；B. 絮凝沉淀；C. 成层沉淀；D. 压缩沉淀；

32、TOC是指（ ）

A. 总需氧量；B. 生化需氧量；C. 化学需氧量；D. 总有机碳含量；

33、某废水的 BOD5/COD=0.05，初步判断它的可生化性为（ ）

A. 较好；B. 可以；C. 较难；D. 不宜；

34、下列哪一项不是污泥的处理方法（ ）

A. 高速消化法；B. 厌氧接触法；C. 好氧消化法；D. 湿式氧化法；

35、不属于推流式的活性污泥处理系统的是（ ）

A. 渐减曝气法；B. 多点进水法；C. 吸附再生法；D. 延时曝气法；

36、不属于平流式沉淀池进水装置的是（ ）

A. 横向潜孔；B. 竖向潜孔；C. 穿孔墙；D. 三角堰；

37、UASB是什么反应器（ ）

A. 厌氧内循环；B. 上流式厌氧污泥反应床；C. 厌氧滤池；D. 厌氧折流板反应器；

38、BAF工艺是指（ ）

A. 好氧接触氧化法；B. 生物转盘；C. 曝气生物滤池；D. 生物流化床；

39、关于离子交换法，描述错误的是（ ）

A. 离子价位高的有机离子和金属络合离子的交换势特别大；

B. 离子交换法可处理电镀含铬废水；

C. 氢氧根对阴离子交换树脂的交换势决定于树脂类型；

D. 离子的交换势越大，与树脂的亲和力越小；

40、厌氧发酵的温度升高，产生的沼气量（ ）

A. 增大；B. 减小；C. 不变；D. 不能判断；

41、颗粒在二沉池中期的沉淀属于（ ）

A. 自由沉淀；B. 絮凝沉淀；C. 成层沉淀；D. 压缩沉淀；

42、下列不属于水中杂质存在状态的是（ ）

A. 悬浮物；B. 胶体；C. 溶解物；D. 沉淀物；

43、下列不适于处理高浓度有机废水的装置是（ ）

A. 上流式厌氧污泥反应床；B. 厌氧滤池；C. 氧化沟；D. 厌氧流化床；

44、下列关于各种活性污泥运行方式不正确的是（ ）

A. 渐减曝气法克服了普通曝气池供氧与需氧之间的矛盾；

B. 多点进水法比普通曝气池出水水质要高；

C. 吸附再生法采用的污泥回流比比普通曝气池要大；

D. 完全混合法克服了普通曝气池不耐冲击负荷的缺点；

45、介于活性污泥法和生物膜法之间的是（ ）

A. 生物滤池；B. 生物接触氧化池；C. 生物转盘；D. 生物流化床；

46、为了使反应器布水装置布水均匀，需要（ ）

A. 减小水头损失；

B. 增大水头损失；

C. 水头损失保持不变；

D. 水头损失减小为零；

47、下列废水厌氧生物处理装置不是从池底进水、池顶出水的是（ ）

A. 厌氧流化床；B. UASB反应器；C. 厌氧滤池；D. 厌氧接触池；

48、不属于污水的物理处理方法的是（ ）

A. 沉淀；B. 气浮；C. 过滤；D. 萃取；

49、关于人工湿地描述错误的是（ ）

A. 人工湿地是兼具多种作用对污水进行净化；

B. 人工湿地不仅可以去除COD，也可同时去除N和P；

C. 人工湿地通常作为污水的预处理工艺；

D. 人工湿地属生态技术范畴；

50、关于生物法除氮过程的说法，不正确的是（ ）

A. 先硝化再反硝化；

B. 硝化菌是好氧自养菌，反硝化菌是厌氧异养菌；

C. 硝化要有足够的碱度，反硝化碱度不能太高；

D. 硝化要维持足够的DO，反硝化可以低氧也可以无氧；

1. 填空题
2. 常见的沉砂池类型包括 、 、 。
3. 常用的活性污泥法曝气池包括 、 、 、 四种基本形式。
4. 污水的化学处理方法主要有 、 、 、 。
5. 自由沉淀是发生在水中 时的一种沉淀类型，在沉淀过程中悬浮颗粒之间 ，颗粒各自 完成沉淀过程，颗粒的沉淀轨迹呈 。
6. 厌氧发酵分为 、 、 三个阶段。
7. 计算二沉池的面积有 、 2种方法。
8. 污水根据来源一般可分为 、 、 、 。
9. 根据水中悬浮颗粒的性质、凝聚性能及浓度，沉淀通常可以分为四种不同的类型，包括 、 、 、 。
10. 活性污泥法处理流程包括 、 、 及 等基本组成部分。
11. 活性污泥曝气过程中，对有机物的降解（去除）过程可分为两个阶段，包括 、 。
12. 根据系统中水流运动的速率和流动轨迹的不同，污水土地处理系统可分为四种类型，包括 、 、 、 。
13. 污泥稳定的方法有 和 。
14. 格栅的清渣方式可分为 和 。
15. 沉淀池常按池内水流方向不同分为 、 、 、 四种。
16. 污水的物理化学处理法主要包括 、 、 、 。
17. 溶解空气气浮法根据气泡析出时所处压力的不同可分为 和 两种形式。
18. SVI值是判断污泥沉降浓缩性能的一个重要参数，通常认为SVI值为 时，污泥沉降性能良好；SVI值 时，污泥沉降性能较差。
19. 按照系统布水方式的不同或水在系统中流动方式的不同，一般可将人工湿地分为 、 、 三种类型。
20. 由于在UASB反应器内可以培养出大量厌氧 污泥，使反应器的负荷 。
21. 废水的油通常有 、 、 、 四种存在状态。
22. 按产生微细气泡的方法，气浮法可分为 、 、 等。
23. 活性污泥法曝气反应池的基本形式包括 、 、 及 四大类。
24. 曝气设备主要分为 和 。
25. 生物膜法是一大类生物处理法的统称，包括 、 、 、 及等 工艺形式。
26. 曝气池的有机物负荷通常有两种表示方法，即 和 。
27. 常用隔油池有 和 两种形式。
28. 污水中有机氮经过 、 、 ，最终转化为 。
29. 污水的化学处理方法主要有 、 、 、 。
30. 根据系统中水流运动的速率和流动轨迹的不同，污水土地处理系统可分为 、 、 和 。
31. 按污水处理工艺的不同，污泥可分为 、 、 和 。
32. 污泥稳定的方法主要有 和 。

1. 简答题
2. 活性污泥法有哪些主要运行方式（列举4个），这4种运行方式有何特点？
3. 比较生物膜法和活性污泥法的优缺点。
4. 污水土地处理系统中的工艺类型有哪些，各有什么特点？
5. 影响厌氧生物处理的主要因素有哪些？
6. 生物脱氮除磷的原理是什么？
7. 按池内水流方向不同，沉淀池常分为哪几种类型，各有什么特点？
8. 生物膜法处理污水的基本原理是什么？
9. 人工湿地的脱氮机理是什么？
10. 污水的厌氧生物处理有什么优势，又有哪些不足之处？
11. 污泥的浓缩有哪几种？分别适用于何种情况？
12. 试简述生物膜法净化废水的基本原理。
13. 为什么A/O法具有生物脱氮的功能？简述A/O法的工艺流程。
14. 化学混凝法的原理和适用条件是什么？
15. 污水的厌氧生物处理有什么优势，又有哪些不足之处？
16. 化学处理的对象主要是水中的哪类杂质？它与生物处理相比有什么特点？
17. 根据水中悬浮颗粒的性质、凝聚性能及浓度，沉淀有几种类型，有何特点，各适用在哪些场合？
18. 从气体传递的双膜理论，分析氧传递的主要影响因素。
19. 影响生物滤池处理效率的因素有哪些？它们是如何影响处理效果的？
20. 简述上流式厌氧污泥床反应器的构造和高效运行的特点。
21. 污泥的来源、性质及主要的指标是什么？
22. 叙述SBR工艺的特点。
23. 结合构造图说明接触氧化池运行的特点及优势。
24. 常用的活性污泥法曝气池的基本形式有哪些？并简要说明。
25. 电镀车间的含铬废水可用什么方法进行处理？
26. 叙述A2/O工艺的特点，并列举2种改进工艺。

1. 计算题

1、某污水处理厂处理规模为21600m3/d，进水BOD5为200mg/L，经过生物处理后的出水BOD5为12.5mg/L，该地区的大气压为1.013×105Pa，试分别用污泥负荷法和污泥泥龄法计算曝气池体积。相关参数可按下列条件选取：

1）曝气池污水温度为20ºC；

2）曝气池中混合液挥发性悬浮固体（MLVSS）与混合液悬浮固体（MLSS）之比为0.8；

3）曝气池的MLSS取3000mg/L；

4）污泥泥龄取10d；

5）污泥负荷取0.25kgBOD5/(kgMLSS·d)；

6）Y取0.6kgMLVSS/kgBOD5，Kd=0.08d-1；

7）污水中含有足够的生化反应所需的氮、磷和其他微量元素。

1. 某污水处理厂的剩余活性污泥量为480m3/d，含水率99.2%，泥温为20ºC。现采用回流加压溶气气浮法浓缩污泥，要求含固率达到4%，压力溶气罐的表压p为3×105Pa。试计算气浮浓缩池的面积A和回流比R。（要求校核气浮池的面积。气固比取0.02；污泥负荷取70kg/(m2·d)；气浮池污泥密度为1000kg/m3；流入的污泥浓度为7000g/m3；采用装设填料的压力罐，*f*=0.9；20ºC时，空气的饱和溶解度*Sa*=21.8mg/L；溶气水停留3min）

1. 从活性污泥曝气池中取混和液500mL，注入500mL的量筒内，30min后沉淀污泥量为150mL，试求污泥沉降比。若MLSS为3g/L试求污泥指数。根据计算结果，你认为该曝气池的运行是否正常？

1. 问答题

1、某城区（雨污合流制）生活污水水质及要求达到的排放标准如下表所示，试根据表中所提供的数据确定该污水处理工艺，并给出工艺选择的理由。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 进水水质 | 出水水质要求达到国家一级排放标准 |
| BOD5 | 180mg/L | ≤20mg/L |
| COD | 400mg/L | ≤60mg/L |
| SS | 200mg/L | ≤20mg/L |
| NH3-N | 35mg/L | ≤15mg/L |
| TP | 4mg/L | ≤0.5mg/L |
| pH | 7.5 | 6~9 |

2、某焦化厂废水水质及要求达到的排放标准如下表所示，试根据表中所提供的数据确定该污水处理工艺，并给出工艺选择的理由。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 进水水质指标 | 出水排放标准（一级排放标准） |
| pH | 9 | ≤6～9 |
| SS | 350 | ≤70 |
| COD | 1500 | ≤60 |
| BOD5 | 670 | ≤20 |
| 酚类 | 610 | ≤0.5 |
| 氰化合物 | 50 | ≤0.5 |
| 氨氮 | 310 | ≤15 |