**水污染复习题及答案**

**一、名词解释（2分x7=14分）**

1. 活性污泥法――以存在于废水中的有机污染物为培养基，在有溶解氧的条件下，连续培养活性污泥，再通过其凝聚、吸附、氧化、分解、沉淀等过程去除有机污染物的一种方法。

2. 混合液悬浮固体（MLSS）――指曝气池中污水和活性污泥混合后的混合液悬浮固体数量(mg/l)

3. 污泥沉降比――指曝气池中混合液在100ml量筒中静置沉淀30分钟后沉淀污泥与混合液之体积比。

4. 熟污泥――经消化处理后的污泥。

5. BOD――用生化过程消耗的溶解氧量来间接表示需氧量的多少。

6. 厌氧氧化塘――是指塘比较深，一般为2.5米以上，甚至达到4—5米，藻类的光合作用产生的氧气小于污泥的需氧量。在整个塘内便成厌氧状态，称为厌氧消化塘

7、全交换容量——一定量的离子交换树脂具有的活性基团或可交换离子的总数量。

**二、问答题（78分）**

1、二级处理的目的及设备是什么？**（6分）**

答：目的是去除废水中的胶体态和溶解态有机物。设备：生物曝气池（滤池）和二沉池

2、曝气沉砂池的作用与特点是什么？**（6分）**

答：作用：预曝气沉砂

特点：沉砂中的有机物降低到5%以下，还有脱臭，除油等多种功能。

3、生物滤池采用回流有何优缺点？**（10分）**

答：增大水力负荷，促进生物膜的脱落，防止阻塞;废水被稀释，降低了基质浓度及毒物浓度；

可向滤池连续接种，促进生物膜的生长；提高进水的DO；

由于进水量增加，有可能采用水力旋转布水皿；缩短废水在滤池中的停留时间

洒水量大，降低生物膜吸附有机物的速度；增加动力消耗。

回流水中难降解的物质会产生积累，以及冬天使池中水温降低；

4、绘图说明生物滤池的构造及各组成的作用。**（8分）**

池壁――围挡滤料，保护布水

滤料――挂膜介质

布水设备――使来水均匀洒落到滤料上

池底――支承渗水结构，底部空间、排水系统排水及通风口。

池底

来水

布水横管

布水竖管

池壁

排水渠

集水渠

空气

滤料

5、生物反硝化的机理及其影响因素？**（8分）**

答：在缺氧条件下，由于兼性脱氮菌（反硝化）的作用，将NO2-N和NO3-N还原成N2的过程。反应方程式为:

6NO3+2CH3OH→6NO2+2CO2+4H2O

6NO2+3CH3OH→3N2+3CO2+3H2O+6OH-

影响因素：温度20－40℃为宜

　　　　　PH值一般7－8.0

　　　　　DO一般DO＝0.5mg/l以下（泥法）1mg/l以下（膜法）

　　　　　有机碳源BOD5/TN>3-5

6、某印染厂产生废水，要用聚合氯化铝处理废水，混凝过程的混合阶段和反应阶段对搅拌强度和搅拌时间有何不同的要求？为什么？ **（8分）**

混合阶段要求快速和剧烈搅拌，在几秒钟或一分钟内完成。

因为反应生成各种产物的存在时间是十分短暂的，为了充分发挥他们的作用，就必须在尽可能短的时间内把混凝剂均匀地混合在原水中。

反应阶段搅拌强度或水流速度应随着絮凝体的结大而逐渐降低，但时间要长。

因为既要为微絮粒的接触碰撞提供必要的紊流条件和絮体成长所需的足够时间，又要防止打碎已经生成结大的絮凝体。

7、某厂产生含铬电镀废水，请为其设计一套用离子交换法从电镀废水中回收铬酸的工艺过程，并分析其原理。**（10**

废水先经阳柱去除水中的阳离子(如Fe3+、Cr3+、Ca2+、Mg2+等)，出水呈酸性。当pH下降到4以下时，废水中六价铬大部分以Cr2O72-以Cr2O7-形式存在。阳柱出水开始时只进阴柱I，水中Cr2O72-和CO42-与阴树脂的OH-交换：

                  2ROH + Cr2O72- u5_c1616R2Cr2O7 + 20H-

                   2ROH + CrO42- u5_c1616R2CrO42- + 20H-

当出水中六价铬达到规定浓度时，树脂带有的OH-基本上为废水中的Cr2O72- 、CrO42-、SO42-和Cl-取代。树脂层中的阴离子按其选择性大小，从上到下分层，显然下层没有完全被Cr2O72-所饱和。为了提高铬酸的浓库和纯度，将Ⅱ柱串联在柱后，并继续向I柱通水，则I柱内Cr2O72-含量逐渐增加，SO42-和Cl-含量逐渐下降。最后当I柱出水中六价铬浓度与进水中相同，其中的树脂几乎全部被Cr2O72-所饱和时，才使I柱停止工作进行再生。这种流程称为双阴往全酸全饱和流程。  　经阳柱和阴柱后，原水中金属阳离子和六价铬转到树脂上，树脂上的H+和OH-被替换下来结合成水，所以可得纯度较高的水。 阳柱树脂过效后，用HCl溶液再生。阴柱树脂失效后，用较高浓度Na0H再生，得到Na2CrO4再生洗脱液：

            R2Cr2O7 + 4NaOH u5_c16162ROH + 2Na2CrO4 + H2O

 为了回收铬酐，可把再生阴树脂所得的洗脱液，再通达氢型阳树脂后便可得到H2Cr2O7，即

              　4RH + 2Na2CrO4 u5_c16164RNa + H2Cr2O7 + H20

8、气浮法处理工艺必须满足哪些基本条件？其中压力溶气气浮法的原理是什么？**（6分）**

（1）必须向水中提供足够量的细微气泡；

（2）必须使废水中的污染物质能形成悬浮状态；

（3）必须使废水中的污染物质能形成悬浮状态。

加压溶气气浮法的原理是：使空气在加压的条件下溶解于水，然后通过将压力降至常压，而使过饱和溶解的空气以细微气泡形式释放出来。

9、污水处理厂平面布置的原则是什么？（10**分**）

（1）处理构筑物与生活、管理设施宜分别集中布置，其位置和朝向力求合理，生活、管理设施应与处理构筑物保持一定距离。功能分区明确，配置得当，可按照厂前区、污水处理区和污泥处理区设置。

（2）处理构筑物宜按流程顺序布置，应充分利用原有地形，尽量做到土方量平衡，构筑物之间的管线应短捷，避免迂回曲折，做到水流通畅。

（3）处理构筑物之间的距离应满足管线（闸阀）敷设施工的要求，并应使操作运行和检修方便。

（4）处理厂的雨水管道、污水管道、给谁管道、电气埋管等管线应全面安排，避免相互干扰，管道复杂时刻考虑设置管廊。

（5）考虑到处理厂发生事故及检修的需要，应设置超于全部处理构筑物的超越管、单元处理构筑物之间的超越管和单元构筑物的放空管。

（6）产生臭气和噪声的构筑物和辅助建筑物的布置，应注意其对周围环境的影响。

（7）设置通向各构筑物和附属建筑物的必要通道，满足物品运输、日常操作管理和检修的需要。

（8）处理厂内的绿化面积一般不小于全厂总面积的30%。

（9）对于分期建设的项目应考虑近期与远期的合理布置，以利于分期建设。

10、电渗析工艺过程一般会遇到哪些问题，如何解决？（6**分**）

（1）电极腐蚀在阳极发生氧化反应，生成大量O2和Cl2，具有强烈腐蚀性。所以要用抗腐蚀电极和膜，或加大极区水流速度，使电极反应产物被迅速带走。

（2）浓差极化

防止浓差极化的措施有：

（1）控制操作的极限电流，在极限电流密度的70~90%状况下运行；定义

（2）倒换电极；

（3）增加水流速度，使膜边界层变薄；

（4）定期酸洗

**三、计算题（8分）**

某污水处理厂的污水经格栅→初沉池→生物滤池→二沉池处理后出水经出水干沟排入一条河流中，该河流河道最高水位8.50m。二沉池出水堰长36米，流量为87 *l*/s,水头自由跌落0.1米，出水槽长35米，坡度0.003，出水槽局部阻力系数为2，流速为1.08m/s；出水槽后接出水干沟的坡度0.007，出水干沟的长度为80米，流速为1.55 m/s，局部阻力系数为2，求二沉池内液面的最低水位。

解：出水干沟的局部水头损失为：

出水干沟的沿程水头损失为： 0.007×80=0.56m

出水槽沿程水头损失：



出水槽局部水头损失：

自由跌落： 0.1（m）



堰口水头:

合计：1.15m，则二沉池内最低水位为8.50+1.15=9.65（m）