

实验三

五日生化需氧量(BOD_5)的测定

同济大学环境科学与工程实验教学中心

一、实验目的

掌握生活污水或工业废水五日生化需氧量的测定。

二、实验原理

生化需氧量是指在好氧条件下，微生物分解水中的有机物的生物化学过程中所消耗溶解氧的量。此生化全过程进行的时间很长，如在 20°C 下培养，完成此过程需100多天。目前国内外都采用 20°C 培养五天作为检验指标，称为五日生化需氧量(BOD_5)。分别测定样品培养前后的溶解氧，二者之差即为 BOD_5 值，以氧的 mg/L 表示。



水样用稀释水稀释，确定合适的倍数非常重要。稀释倍数太大或太小，则五天培养后剩余的溶解氧太多或太少，甚至为零，都不能得到可靠的结果。稀释的程度应使五天培养中所消耗的溶解氧大于 2mg/L ，而剩余溶解氧在 1mg/L 以上。在此前提条件下，稀释倍数可以估算，也可以依据经验值法来确定。

对于不含或少含微生物的废水，在测定 BOD_5 时应进行接种。



三、实验仪器

培养箱，大玻璃瓶，1000mL量筒，BOD培养瓶，各规格的(胖肚、刻度)移液管等。

四、实验试剂

除测定溶解氧所需的试剂外，还需下列试剂：

氯化钙溶液，三氯化铁溶液，硫酸镁溶液，磷酸盐缓冲溶液等。



五、实验步骤

1. 稀释水的配制：使蒸馏水的溶解氧为 20°C 时的饱和溶解氧，在这含有饱和溶解氧蒸馏水中，每 1000mL 加入上述四种溶液各 1mL 。
2. 测定污水的 CODMn 值或 CODCr 值。调节水样 pH 值至中性。
3. 水样培养液的配制：
 - (1) 根据测得的 COD 值计算出稀释倍数，一般同时做3~4种稀释倍数。
 - (2) 即用虹吸先把一些稀释水引入 1000mL 的量筒中(约所需体积的 $1/3$)，再用移液管吸取所需水样的体积，加入量筒中。



移取水样



- (3) 用稀释水稀释到所需的体积（注意：本次实验所稀释的总体积为700mL），小心摇匀，将此配好的水样用虹吸法引入带编号的2个培养瓶中，至完全充满，盖好盖子，水封。此为第一种稀释倍数的培养液(在整个操作过程应避免产生气泡)。其余的几种稀释倍数培养液，亦按上法操作。
4. 用培养瓶装两瓶稀释水作为空白培养。
 5. 检查瓶子的编号，每一种稀释倍数中取一瓶及一瓶空白液测当天溶解氧，其余各瓶水封后送入20℃培养箱中培养5d。
 6. 从开始培养起，经过5个整昼夜后，取出测定溶解氧。



混匀搅拌及赶走气泡



虹吸装瓶



送去培养



六、计算

1. 采用“水质法”计算BOD₅值

$$\text{BOD}_5(\text{O}_2, \text{mg/L}) = \frac{(D_1 - D_2) - (B_1 - B_2) \times f_1}{f_2}$$

2. 采用“标准法”计算BOD₅值

$$(\text{未接种时})\text{BOD}_5(\text{O}_2, \text{mg/L}) = \frac{D_1 - D_2}{f_2}$$



3. 数据记录

稀释 倍 数(n)	取样量 m L	测定 时间	滴定前 mL	滴定后 mL	滴定数 mL	$\Delta D O$ mg/L	BOD ₅ mg/L	
							水质法	标准法
空白	/	当天					/	/
		五天						
		当天						
		五天						
		当天						
		五天						
		当天						
		五天						
平 均 值								



七、注意事项

1. 在配稀释水时应用含 20°C 时的饱和氧浓度的蒸馏水进行配制，同时也需注意营养盐及菌种。
2. 配制培养液时，在混匀搅拌的同时赶走空气泡，并用虹吸管进行装瓶。
3. 控制好培养温度和时间。
4. 在测定溶解氧时，也应注意相关的事项。

