



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 824—1993

生物化学需氧量 (BOD₅) 测定仪

Biochemical Oxygen Demand (BOD₅) Meter

1993 - 06 - 04 发布

1993 - 10 - 01 实施

国家技术监督局 发布

本规程主要起草人：

管怡和 （宁波市标准计量管理局）

阮 勇 （宁波市标准计量管理局）

参加起草人：

李菊安 （沈阳分析仪器厂）

张 益 （江苏分析仪器厂）

目 录

一 概述	(1)
二 技术要求	(1)
三 检定条件	(2)
四 检定项目和检定方法	(2)
五 检定结果处理和检定周期	(5)
附录 1 无水亚硫酸钠含量标定方法	(6)
附录 2 检定记录格式	(7)

生物化学需氧量 (BOD₅)

测定仪检定规程

**Verification Regulation
of Biochemical Oxygen
Demand (BOD₅) Meter**

JJG 824—1993

本检定规程经国家技术监督局于 1993 年 06 月 04 日批准，并自 1993 年 10 月 01 日起施行。

归口单位：浙江省标准计量管理局

起草单位：宁波市标准计量管理局

本规程技术条文由起草单位负责解释

生物化学需氧量 (BOD₅) 测定仪检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的生物化学需氧量 (BOD₅) 测定仪 (以下简称仪器) 的检定。

一 概 述

生物化学需氧量 (BOD₅) 是在规定条件下, 水中有机物和无机物在生物氧化作用下所消耗的溶解氧, 是衡量水质污染程度的重要指标之一。生物化学需氧量 (BOD₅) 测定仪就是定量分析测定这一指标的仪器。该仪器工作原理简述如下: 水样中有机物经过生物氧化作用, 将消耗水样中溶解氧 (导致培养瓶内氧分压减少), 然后用测量差压、电化学分析等方法测量培养瓶内水中溶解氧浓度的变化量。

二 技 术 要 求

1 外观及工作正常性检查

1.1 仪器应附有制造厂的使用说明书, 附件齐全; 应标明制造厂名称, 仪器型号、编号, 制造年、月, 及制造许可证标志、编号; 各开关、旋钮、显示器应有明确的功能标志。

1.2 整套仪器应完整无损, 应无影响测量的任何缺陷。

1.3 仪器通电后各部分应能正常工作, 各调节器应能正常调节, 显示器应能清晰、稳定地显示测量值。

2 绝缘电阻

仪器电源电路与外壳之间的绝缘电阻应不小于 5 MΩ。

3 绝缘强度

仪器的电源电路与外壳之间承受频率为 50 Hz、正弦交流电压 1 500 V, 历时 1 min, 而无击穿、飞弧现象。

4 测量系统的气密性

仪器的测量系统应密封, 各部分不得有漏气现象。

5 基本误差

5.1 仪器在规定的检定条件下, 测量谷氨酸标准溶液的 BOD₅, BOD₅ 应在 180 ~ 230mg/L 的范围内。

5.2 参考检定要求 (有异议时以 5.1 款为准)。

5.2.1 仪器测量无水亚硫酸钠标准溶液耗氧量的准确度为 ±5%。

5.2.2 差压式仪器的压力测量准确度为 ±2.5%。

6 线性

仪器在量程有效范围内的测量误差不应超过 ±5%。

7 稳定度（零点漂移和量程漂移）

7.1 仪器连续运行到规定的时间后，其零点漂移和量程漂移总量不大于基本误差。

7.2 用于连续测量且测量过程中不能校正的仪器规定时间为 7 天，其它仪器规定时间为 7 h。

三 检定条件

8 环境要求

8.1 温度：15 ~ 25 ℃。

8.2 相对湿度：45% ~ 75%（在 25℃时）。

8.3 大气压力：86 ~ 106 kPa。

8.4 应无影响仪器正常工作的电磁场干扰。

8.5 应无影响仪器正常工作的强烈震动冲击。

9 电源：(220 ± 2.2) V，50 Hz

注：如制造厂有特殊要求，则按厂方要求选用。

10 主要检定设备及其要求

10.1 生物化学培养箱，控制温度 (20 ± 1) ℃。

10.2 葡萄糖 - 谷氨酸标准溶液。按 GB 7488—1987 方法配制。

10.3 试剂 Na₂SO₃ 分析纯。

10.4 微型真空泵。

10.5 压力计：量程 15 kPa，分度值不大于 10 Pa，灵敏度高于 10 Pa。

10.6 500 V 兆欧表，耐电压试验装置（变压器容量不小于 0.25 kVA）。

10.7 游标卡尺 0.02 mm。

10.8 电子交流稳压器。

四 检定项目和检定方法

11 外观及工作正常性检查

按第 1 条要求进行目测检查。

12 绝缘电阻的检定

用兆欧表按第 2 条规定检定绝缘电阻。

13 绝缘强度的检定

用耐电压试验装置按第 3 条规定要求进行绝缘强度的检定，其电压的升压和降压速率不大于 250 V/s。

注：直流低压供电免试。

14 测量系统气密性的检定

14.1 检定装置示意图见图 1。

14.2 仪器的出口端接一 U 型压力计（或等效的压力计），入口端通入气体（或抽出空

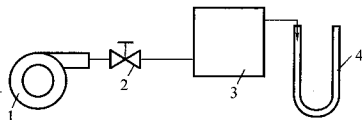


图 1

1—气源；2—调节阀；3—测量系统；4—压力计

气), 使其压力差达到 15 kPa 后封严, 待 U 型压力计示值稳定后读数、记录, 此后 15 min 内压力降应不大于 0.1 kPa。

14.3 对测量系统结构特殊或对密封性有特殊要求的仪器, 允许按生产企业规定的特殊方法试验, 试验结果应符合该仪器的技术要求。

15 基本误差的检定

15.1 葡萄糖—谷氨酸标准溶液法

15.1.1 检定装置示意图见图 2。

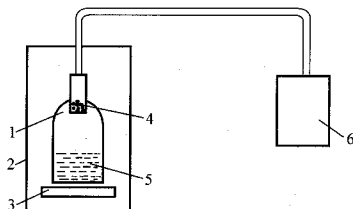


图 2

1—培养瓶；2—生化培养箱；3—搅拌器；
4—NaOH (固)；5—标准溶液；6—测量显示仪表

15.1.2 将葡萄糖—谷氨酸标准溶液注入培养瓶。

15.1.3 把仪器测量部件和培养瓶放入生化培养箱, 按仪器使用说明书规定的程序校正、使用仪器, 对葡萄糖—谷氨酸标准溶液和接种水进行 5 日培养 BOD_5 测定, 每日记录一次读数, 必要时用记录仪记录测量结果。

15.1.4 将测量结果根据仪器说明书规定的计算方法, 换算成 BOD_5 值, 再与标准溶液实际 BOD_5 值比较。

15.2 参考检定方法

15.2.1 亚硫酸钠法 (检定装置示意图见图 2)

a) 培养瓶内装入 300 mL 蒸馏水, 水温调节到 20 ℃, 放到培养箱内, 并做好仪器校正及测量准备工作, 使仪器处于待测量状态。稳定 1 h。

b) 用万分之一分析天平称取经标定 (方法见附录 1) 的无水亚硫酸钠 0.709 g 倒入培养瓶中, 瓶盖涂上硅脂密封, 静置 15 min 后, 打开搅拌开关, 20 h 后反应完毕, 读出

仪器示值。按各型仪器规定的计算方法，溶液浓度换算结果应符合 $(300 \pm 15) \text{ mg/L}$ 。

15.2.2 标准压力计法

a) 检定装置示意图见图 3。

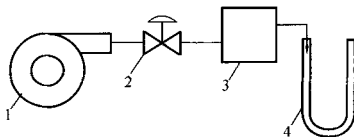


图 3

1—气源；2—稳压调节阀；3—测量系统；4—标准压力计

b) 选用准确度高于 1 级、灵敏度高于 10 Pa 的压力计作为标准压力计。

c) 检定点不得少于 3 点（一般为 5 点，均匀分布于全量程），一般应为满量程的 20%，50%，90% 附近处 3 点。

d) 调整仪器，使其置于正常工作状态，如图 3 所示通入空气，调节输入仪器的压力，逐渐增压，逐点检定。

e) 分别记下仪器的压力示值 a_i ，标准压力计示值 a_s ，按 (1) 式计算基本误差：

$$\delta_L = \frac{|a_i - a_s|_{\max}}{R} \times 100\% \quad (1)$$

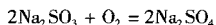
式中： R ——满量程值（压力）。

16 线性的检定

16.1 亚硫酸钠溶液法

16.1.1 选定检定点，一般为各量程的 20%，50%，90% 处 3 点。

16.1.2 根据化学反应方程式计算各检定点所需的无水亚硫酸钠量。



16.1.3 按第 15.2.1 款方法确定各点的测量误差。按 (2) 式计算：

$$\delta_L = \frac{|a_{rn} - a_{Hn}|_{\max}}{R} \times 100\% \quad (2)$$

式中： a_{rn} ——仪器示值；

a_{Hn} ——亚硫酸钠溶液理论耗氧量；

R ——标尺满刻度值。

16.2 对于电化学电极式仪器，在 $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ 温度条件下，用零氧水和空气校正好仪器的零点和刻度后，再依次测量有效量程范围内（约 20%，50%，90% 处）3 种不同浓度溶解氧水样（可用充氮气等方法制备）的溶氧量，同时用碘量法测定相应水样中溶氧量，记录读数，按 (3) 式计算：

$$\delta_L = \frac{|a_{rn} - a_{In}|_{\max}}{R} \times 100\% \quad (3)$$

式中： a_{rn} ——仪器示值；

a_{1n} ——碘量法测得标准值。

16.3 差压式仪器经 15.2.2 方法检定后, 免检。

17 稳定度的检定

17.1 按照第 15.2.1 款方法测定亚硫酸钠标准溶液的耗氧量, 记下读数 a_{s1} 。

将仪器置于第 15.2.1a) 款待测量状态, 不允许调节任何影响测量结果的可调部件, 到规定的时间后, 重复第 15.2.1 款操作, 记下读数 a_{s2} , 并按 (4) 式计算漂移引起的误差:

$$\delta_p = \frac{|a_{s2} - a_{s1}|}{R} \times 100\% \quad (4)$$

17.2 对于复膜电极一类能够测定水中溶解氧的仪器, 可采用下述方法检定。

将仪器复膜电极放入零氧水中, 并把指示值调到零位, 再将电极放入 20℃ 的饱和空气水中, 保持一定的搅拌速度, 示值稳定后记下读数 a_{s1} , 之后, 仪器仍置于测量状态, 电极放回无氧水中, 不允许调节任何影响测量结果的可调部件, 达到规定时间后, 再将电极放入 20℃ 的饱和空气水中测定水中溶解氧, 示值稳定后记下读数 a_{s2} , 并按式 (4) 计算。

17.3 差压式仪器可采用下述方法检定

17.3.1 仪器调整水平和零位液面后, 加压并调节其大小, 使工作介质在管内移动, 然后去掉压力, 进行零位对准读数。如此反复进行 3 次, 其中偏离零位的最大读数不得超过基本误差的 $\frac{1}{2}$ 。

17.3.2 逐渐增加输入压力, 示值为满量程时逐渐降压至零, 反复 2 次, 然后去掉压力, 零位回复读数不得超过基本误差的 $\frac{1}{2}$ 。

五 检定结果处理和检定周期

18 按本规程检定, 检定项目全部达到技术要求的仪器, 发给检定证书, 达不到技术要求的, 发给检定结果通知书, 并注明不合格项目。

19 仪器的检定周期为 2 年, 送检时, 应附前一次的检定证书。

20 本规程第 3 条、第 6 条为新制造和修理后仪器的必检项目, 对于正常使用中的仪器为免检项目。

附录 1

无水亚硫酸钠含量标定方法

Na₂SO₃ 含量测定：称取 0.25 g 样品，称准至 0.000 2 g。置于含有 50.00 ml 0.1N 碘标准溶液的碘量瓶中，在暗处放置 5 min。加 1 ml 盐酸，用 0.1 N 硫代硫酸钠标准溶液滴定，近终点时，加 3 ml 0.5% 淀粉指示液，继续滴定至溶液蓝色消失，同时做空白试验。

Na₂SO₃ 含量 % (x) 按下式计算：

$$x = \frac{(V_1 - V_2) c \times 0.063\ 02}{G} \times 100$$

式中：V₁——空白试验硫代硫酸钠标准溶液之用量，ml；

V₂——硫代硫酸钠标准溶液之用量，ml；

c——硫代硫酸钠标准溶液之摩尔浓度；

G——样品重量，g；

0.063 02——每毫摩尔 Na₂SO₃ 之克数。

附录 2

检定记录格式

送检单位 _____

仪器名称及型号 _____

制造厂及出厂编号 _____

检定环境温度 _____ ℃ 湿度 _____ %

1 外观及工作正常性检查 _____

2 绝缘电阻 _____

3 绝缘强度 _____

4 气密性 _____

5 基本误差

mg/L

标准值	日 期	培养箱 温度	实 测 值	样 品 号	1	2	3	4	5	6
			分 类							
			读 数							
			BOD ₁							
			读 数							
			BOD ₂							
			读 数							
			BOD ₃							
			读 数							
			BOD ₄							
			读 数							
			BOD ₅							
基本误差计算结果/（%）										

