



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6242—2005

代替JB/T 6242—1992

荧光光度计

Fluorescence photometer

2005-05-18 发布

2005-11-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 分类	1
3.1 荧光计的类型	1
3.2 荧光计的波长范围	1
4 要求	1
4.1 荧光计的正常工作条件	1
4.2 检测极限	1
4.3 线性误差	1
4.4 重复性	1
4.5 稳定性	1
4.6 电源电压变化影响	1
4.7 绝缘电阻	1
4.8 绝缘强度	2
4.9 泄漏电流	2
4.10 外观和感官	2
4.11 荧光计成套性	2
4.12 运输、运输贮存	2
5 试验方法	2
5.1 试验条件	2
5.2 检测极限	2
5.3 线性误差	2
5.4 重复性	3
5.5 稳定性	4
5.6 电源电压变化影响	4
5.7 绝缘电阻	4
5.8 绝缘强度	4
5.9 泄漏电流	4
5.10 外观和感官	5
5.11 荧光计成套性	5
5.12 运输、运输贮存	5
6 检验规则	5
6.1 检验分类	5
6.2 出厂检验	5
6.3 型式检验	5
7 标志、包装、运输、贮存	6
7.1 标志	6

7.2 包装 6

7.3 运输 6

7.4 贮存 6

8 质量保证 6

附录 A （规范性附录） 标准溶液的制备 7

A.1 试剂和设备 7

A.2 试剂的制备 7

前 言

本标准是对JB/T 6242—1992《荧光光度计》的修订。修订时，对原标准作了编辑性修改。

本标准与JB/T 6242—1992相比，主要变化如下：

- 由数显取代了表头，对外观和感官的要求进行了修改；
- 预热时间从原来的30min改为20min；
- 增加了检测极限试验方法中的测量次数，原三次改为11次；
- 将荧光池一对改为一只；
- 型式检验原引用GB/T 12519—1990《分析仪器通用技术条件》，现改为引用GB/T 2829—2002《周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）》；
- 增加了带液晶显示的荧光计在运输包装状态下低温试验温度为-25℃；
- 补充了计算重复性的公式。

本标准代替 JB/T 6242—1992。

本标准的附录 A 是规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由北京分析仪器研究所归口。

本标准起草单位：上海精密科学仪器有限公司分析仪器总厂、上海三科仪器有限公司、北京分析仪器研究所、黑龙江省计量科学研究院。

本标准主要起草人：朱美怡、张海波、张心怡、叶军安。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 6242—1992。

荧光光度计

1 范围

本标准规定了荧光光度计（以下简称“荧光计”）的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于以滤光片获得单色光的、作非连续取样定量分析用的荧光计。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 191—2000 包装储运图示标志（eqv ISO 780: 1997）

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 15464—1995 仪器仪表包装通用技术条件

JB/T 9329—1999 仪器仪表运输，运输贮存基本环境条件及试验方法

3 分类

3.1 荧光计的型式

单光束、定波长、滤光片激发、发射型。

3.2 荧光计的波长范围

波长范围为330nm～650nm。

4 要求

4.1 荧光计的正常工作条件

- a) 环境温度：5℃～35℃；
- b) 相对湿度：不大于85%；
- c) 供电电源：电压220V±22V，频率50Hz±1Hz；
- d) 荧光计不应受到影响使用的振动和电磁场干扰。

4.2 检测极限

空白溶液与 1.0×10^{-8} g/mL硫酸奎宁标准溶液的荧光差值不小于满度值的1%。

4.3 线性误差

不超过±4.0%。

4.4 重复性

不大于满度值的0.8%。

4.5 稳定性

荧光强度示值变化在3min内漂移应不超过±1.5%。

4.6 电源电压变化影响

电源电压变化±22V时所引起的荧光强度示值变化应不大于1%。

4.7 绝缘电阻

荧光计在正常工作条件下，绝缘电阻应不小于20MΩ。

4.8 绝缘强度

荧光计在正常工作条件下，经受1500V（交流有效值）的电压试验1min，不应出现飞弧或击穿。

4.9 泄漏电流

荧光计的泄漏电流应不大于5mA（峰值）。

4.10 外观和感官

- 表面涂镀层不应有脱落、损伤及显著的色彩不均现象；
- 外部零件结合处应整齐、无毛刺、锐棱和粗糙不平的现象；
- 刚性连接部分不应松动，运动部件应平稳、舒适；
- 数字显示清晰，键盘按键手感良好；
- 标志标识应正确、清晰，并符合7.1的规定。

4.11 荧光计成套性

由具体荧光计标准规定。

4.12 运输、运输贮存

荧光计在运输包装状态下，按JB/T 9329—1999表1中序号1~5的项目内容进行试验，其中高温 $+55^{\circ}\text{C}$ ，低温 -40°C （带液晶显示的荧光计低温为 -25°C ），交变湿热相对湿度95%、温度 $+40^{\circ}\text{C}$ ，自由跌落高度250mm，全部试验完成后，将荧光计置于正常工作条件下进行检验，应符合4.2~4.10要求。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 本试验方法均在4.1所规定的条件下进行。

5.1.2 荧光计在试验前应预热20min。

5.1.3 荧光池光通方向应固定并擦干净。

5.1.4 测试溶液用蒸馏水及分析纯的试剂制备，不得长期暴露在空气中或受强光照，对溶液有怀疑时，允许用高精度分析仪器测定或化学法旁证。

5.1.5 每次加入新的溶液需等其稍稳定后再进行测试。

5.2 检测极限

5.2.1 试剂、材料与设备

- 荧光池一只（ $10\text{mm}\times 10\text{mm}$ ）；
- 滤光片根据激发滤光片波长在350nm左右，发射滤光片波长在450nm左右的原则选择。激发滤光片用“330”号（带通型），发射滤光片用“500”号（带通型）与“420”号（截止型）滤光片组合；
- 用0.05mol/L硫酸溶液作空白溶液（制备方法见附录A）；
- 浓度为 $1.0\times 10^{-8}\text{g/mL}$ 硫酸奎宁标准溶液（制备方法见附录A）。

5.2.2 试验程序

将滤光片插入各自的滤光片槽，将灵敏度设置为最高档，对0.05mol/L硫酸空白溶液和 $1.0\times 10^{-8}\text{g/mL}$ 硫酸奎宁标准溶液分别进行连续11次测量。如果在测量中，有一次数据确认是由外界干扰或操作引起的偶然误差，应将该次数据剔除。

5.2.3 试验结果

求出两溶液各自荧光强度示值的平均值，其差值应不小于满度值的1%。

5.3 线性误差

5.3.1 试剂、材料与设备

- 同5.2.1a)、b)、c)；
- 硫酸奎宁标准溶液按表1制备（制备方法见附录A）。

表 1

标准溶液编号	1	2	3	4	5	6
标准溶液浓度 g/mL	1.0×10^{-7}	2.0×10^{-7}	4.0×10^{-7}	6.0×10^{-7}	8.0×10^{-7}	1.0×10^{-6}

5.3.2 试验程序

将盛有 1.0×10^{-6} g/mL 硫酸奎宁标准溶液的荧光池置于样品架中, 测量荧光强度示值, 可用调节灵敏度来调节荧光计增益, 使示值接近满度值的 80%。然后, 先测 0.05 mol/L 硫酸空白溶液, 再从低浓度向高浓度依次测定各浓度硫酸奎宁标准溶液的荧光强度, 每种溶液重复测量三次, 在测定前用同浓度溶液清洗荧光池。

5.3.3 试验结果

把各浓度每次测定值代入下列公式计算出线性误差。

a) 按公式 (1) 计算每次测定的荧光强度 F_{i1} :

$$F_i = F_{i1} - F_{i0} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

F_{i1} ——标准溶液的荧光强度;

F_{i0} ——空白溶液的荧光强度。

b) 按公式 (2) 计算荧光强度测量平均值 $\bar{F}$ 。

$$\bar{F} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n F_i \dots\dots\dots (2)$$

式中:

n ——测量次数。

c) 按公式 (3) 计算平均荧光系数 k 。

$$k = \frac{1}{6} \sum_{j=1}^6 \frac{\bar{F}_j}{C_j} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$\bar{F}_j$ ——浓度为 C_j 的溶液对应的荧光强度测量平均值;

j ——标准溶液编号;

C_j ——标准溶液的浓度, 单位为克每毫升 (g/mL)。

d) 按公式 (4) 计算线性误差 a_j 。

$$a_j = \frac{\bar{F}_j - kC_j}{kC_j} \times 100\% = \left(\frac{\bar{F}_j}{kC_j} - 1 \right) \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

5.4 重复性

5.4.1 试剂、材料与设备

a) 同 5.2.1a)、b);

b) 浓度为 1.0×10^{-6} g/mL 硫酸奎宁标准溶液 (制备方法见附录 A)。

5.4.2 试验程序

将 5.3.2 中重复三次测得的 1.0×10^{-6} g/mL 浓度硫酸奎宁溶液的荧光示值代入公式 (5) 计算重复性的绝对值 σ'_F , 用公式 (6) 计算重复性的相对值 σ_F 。

$$\delta'_F = \left| F_i - \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 F_i \right| \dots\dots\dots (5)$$

$$\delta_F = \frac{\delta'_F}{\text{满度值}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

5.4.3 试验结果

取上式计算值中的最大值即为荧光强度重复性。

5.5 稳定性

5.5.1 试剂、材料与设备

- a) 同 5.2.1a)、b)；
- b) 同 5.4.1b)。

5.5.2 试验程序

将盛有 1.0×10^{-6} g/mL 硫酸奎宁标准溶液的荧光池置于样品架中，测量荧光强度示值，可用调节灵敏度来调节荧光计增益，使示值接近满度值的90%。3min后，再读数。

5.5.3 试验结果

计算3min内荧光强度示值变化。

5.6 电源电压变化影响

5.6.1 试剂、材料与设备试验程序

- a) 同 5.2.1a)、b)；
- b) 同 5.4.1b)；
- c) 0.5kVA 调压变压器，0V~300V 交流电压表各一只。

5.6.2 试验程序

按5.5.2的方法将荧光强度示值调在接近满度值的90%，用调压变压器改变输入电压从220V至242V和220V至198V，分别测出荧光强度示值。

5.6.3 试验结果

计算电源电压变化引起的荧光强度示值变化。

5.7 绝缘电阻

5.7.1 试验工具

500V 绝缘电阻表一只。

5.7.2 试验程序

在正常工作条件下，电源插头不接入电网，电源开关置于接通位置，用绝缘电阻表在电源相中联线与荧光计外壳之间施加500V直流试验电压，稳定5s后测量绝缘电阻。

5.8 绝缘强度

5.8.1 试剂、材料与设备

0.5kVA交流可调电压试验装置一台，该电压试验装置产生的试验电压为正弦波形，其失真系数不超过5%，频率为50Hz±2.5Hz，最大输出电流10mA。

5.8.2 试验程序

在正常工作条件下，电源插头不接入电网，电源开关置于接通位置，用电压试验装置在电源相中联线与荧光计外壳之间施加试验电压，试验电压应从零开始逐渐上升至1500V并保持1min，然后平稳下降到零。

5.9 泄漏电流

5.9.1 试剂、材料与设备

泄漏电流测试仪。

5.9.2 试验程序

将荧光计置于绝缘工作台上,其电源插头与泄漏电流测试仪输出端相联,泄漏电流测试仪接入电网,电源开关置于接通位置,将泄漏电流测试仪的电压调至242V,再将探棒置于荧光计外壳金属部分,测试一次,记录电流值,变换一下电源极性,重复测试一次,记录电流值,取两次中的最大值。

5.10 外观和感官

目测和手感检验。

5.11 荧光计成套性

目测检查。

5.12 运输、运输贮存

按JB/T 9329—1999中4.1~4.5方法进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

本标准的检验分为:

- a) 出厂检验;
- b) 型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 每台荧光计须经检验合格,并附有产品合格证方能出厂。

6.2.2 出厂检验按 4.2~4.11 要求进行。

6.3 型式检验

6.3.1 在下列情况之一时应按 4.2~4.12 要求进行型式检验。

- a) 新荧光计或老荧光计转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响荧光计性能时;
- c) 正常生产时,定期或积累一定产量后,应周期性进行一次检验;
- d) 荧光计长期停产后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.3.2 型式检验的样品必须在出厂检验合格的批中随机抽取。

6.3.3 型式检验按 GB/T2829—2002 的规定进行,采用 GB/T2829—2002 的一次抽样方案。荧光计的检验项目、不合格分类、不合格质量水平(RQL)、判别水平(DL)按表 2 规定进行。批质量以每百单位产品不合格数表示。

表 2

序号	不合格分类	检验项目及章条			不合格质量水平(RQL)	判别水平(DL)	抽样方案	
		项 目	要求章条	试验方法章条			样本量(n)	判定数组(A _c , R _c)
1	A	绝缘电阻	4.7	5.7	30	I	3	(0, 1)
2		绝缘强度	4.8	5.8				
3		泄漏电流	4.9	5.9				
4	B	检测极限	4.2	5.2	65		3	(1, 2)
5		线性误差	4.3	5.3				
6		重复性	4.4	5.4				
7		稳定性	4.5	5.5				
8		电源电压变化影响	4.6	5.6				
9		运输、运输贮存	4.12	5.12				
10	C	外观和感官	4.10	5.10	100		3	(2, 3)
11		荧光计成套性	4.11	5.11				

6.3.4 若型式检验不合格，应分析原因，找出问题并落实措施，重新进行型式检验。若再次型式检验不合格，则应停产整顿，荧光计停止出厂，待问题解决，型式检验合格后方可恢复出厂检验。

6.3.5 若型式检验合格，经出厂检验合格的批，作为合格品可以出厂或入库。若入库超过 12 个月再出厂，则必须重新进行出厂检验。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 荧光计标志

- a) 制造厂名；
- b) 荧光计型号；
- c) 荧光计名称；
- d) 商标；
- e) 制造日期、出厂编号。

7.1.2 包装标志

- a) 制造厂名及地址；
- b) 荧光计型号；
- c) 荧光计名称；
- d) 商标；
- e) 计量生产许可证编号及标志；
- f) 荧光计质量，单位为 kg；体积：长×宽×高，单位为 mm×mm×mm；
- g) 包装储运图示标志：“易碎物品”，“向上”，“怕雨”等应符合 GB/T191—2000 规定；
- h) 发货，收货单位名称及地址。

7.2 包装

7.2.1 荧光计包装

荧光计的包装应符合 GB/T15464—1995 中防潮、防震包装规定。

7.2.2 荧光计随带文件

- a) 合格证；
- b) 使用说明书；
- c) 装箱单；
- d) 附件备件清单。

7.3 运输

荧光计在包装完整的情况下，允许用一般交通工具运输。运输过程中应按印刷的运输标志的要求进行运输作业。

7.4 贮存

荧光计在运输包装状态下，应贮存在环境温度为 0℃～40℃、相对湿度不大于 85%，且空气中不含腐蚀性气体的室内。

8 质量保证

在用户遵守保管和使用规则的条件下，荧光计自发货之日起 12 个月内，因制造质量不良而不能正常工作时，制造厂应无偿为用户修理或更换零部件（不包括易损易耗件的调换）。

附 录 A
(规范性附录)
标准溶液的制备

A.1 试剂和设备

A.1.1 试剂

试剂的名称、纯度见表A.1。

表 A.1

试剂名称	硫酸奎宁	硫酸
分子式	$(C_{20}H_{24}O_2N_2)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot 2H_2O$	H_2SO_4
相对分子质量	782.93	98.08
纯度	分析纯	分析纯

A.1.2 设备

- a) 分析天平 最大称量 20g、分度值 0.01mg;
- b) 移液管 50 mL; 烧杯 100 mL、500 mL、5000 mL; 容量瓶 250 mL、500 mL、1000 mL; 称量瓶 20 mL; 磨口瓶 1000 mL、10000 mL。

A.2 试剂的制备

A.2.1 0.05mol/L硫酸溶液的制备

在5000mL的烧杯中加入适量的二次蒸馏水，用移液管取硫酸13.6mL，缓缓注入烧杯中，再添加蒸馏水至5000mL，搅拌均匀后，将其倒入磨口瓶中放置备用，制备两次共10000mL的0.05mol/L硫酸溶液备用。

A.2.2 硫酸奎宁标准溶液的制备

A.2.2.1 制备1000mL浓度为 1.0×10^{-5} g/mL硫酸奎宁溶液作为标准母液

将硫酸奎宁固体试剂放置在干燥器中24h以上，制备溶液时，先用称量瓶在分析天平上精确称取10.00mg的硫酸奎宁，用少量0.05mol/L硫酸溶液溶解后，倾入500mL的烧杯中，再用0.05mol/L硫酸溶液冲洗4次~5次，冲洗液也倾入烧杯中，将烧杯中的溶液倾入1000mL的容量瓶中，用0.05mol/L硫酸溶液冲洗4次~5次，冲洗液也倾入容量瓶中，然后用0.05mol/L硫酸溶液稀释至刻度线，摇匀后将其转入磨口瓶以备用。

A.2.2.2 制备500mL浓度为 1.0×10^{-6} g/mL硫酸奎宁溶液

用移液管取50mL 1.0×10^{-5} g/mL硫酸奎宁溶液，倾入500mL容量瓶中，加0.05mol/L硫酸溶液于刻度线，并摇匀。

A.2.2.3 依次类推制备其他不同浓度的硫酸奎宁标准溶液

所需标准液的体积与浓度见表A.2，为清楚了，将 1.0×10^{-6} g/mL标准溶液也列入表中。

A.2.3 标准溶液的保存

在深色的玻璃瓶中贮存高浓度的标准溶液，溶液应避免光、低温、密封保存、稀释标准溶液应现用现配，浓溶液有效期为半年。

表 A.2

制备标准溶液		所取标准母液	
浓 度 g/mL	制备体积 mL	浓 度 g/mL	所取体积 mL
1.0×10^{-6}	1000	1.0×10^{-5}	100
1.0×10^{-7}	500	1.0×10^{-6}	50
2.0×10^{-7}	250	1.0×10^{-6}	50
4.0×10^{-7}	250	1.0×10^{-6}	100
6.0×10^{-7}	250	1.0×10^{-6}	150
8.0×10^{-7}	250	1.0×10^{-6}	200
1.0×10^{-8}	500	1.0×10^{-7}	50