

化学试剂  
分子吸收分光光度法通则  
(紫外和可见光部分)

UDC 543.06: 54-41

GB 9721-88

Chemical reagent

General rules for the molecular absorption spectrophotometry  
(ultraviolet and visible)

1 主题内容与适用范围

本标准规定了化学试剂分子吸收分光光度法(紫外和可见光部分)对仪器的要求和测定方法。

本标准适用于波长在200~850nm之间,无机化学试剂中杂质含量的测定及有机化学试剂、指示剂和特效试剂的定性及定量分析。

2 引用标准

GB 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备

GB 6682 实验室用水规格

3 术语及符号

3.1 波长 $\lambda$  (wavelength)

在周期波传播方向上,相邻两波同相位点间的距离。单位为nm。

3.2 吸收峰 $\lambda_{\text{最大}}$  (absorption peak)

吸收光谱中吸收最大的波长。单位为nm。

3.3 吸收光谱 (absorption spectrum)

待测物浓度和吸收池厚度不变时,吸光度(或吸光度的任意函数)对应波长(或波长的任意函数)的曲线。

3.4 光谱带宽 (spectral bandwidth)

用光谱强度的二分之一处的宽度表示。

3.5 入射光通量 $\Phi_0$  (incident flux)

照射介质表面的光通量。单位为lm。

3.6 透射光通量 $\Phi_{tr}$  (transmitted flux)

穿过介质内部后射出的光通量。单位为lm。

3.7 透射比 $\tau$  (transmittance)

透射光通量和入射光通量之比。

$$\tau = \frac{\Phi_{tr}}{\Phi_0} \dots\dots\dots (1)$$

**3.8 吸光度  $A$  (absorbance)**

透射比倒数的对数。

$$A = \log \frac{1}{\tau} \dots \dots \dots (2)$$

**3.9 参比光通量  $\Phi_r$  (reference flux)**

单色光通过参比物质, 并到达检测器的光通量。单位为lm。

**3.10 试样光通量  $\Phi_s$  (sample flux)**

单色光通过待测物质, 并到达检测器的光通量。单位为lm。

**3.11 百分透射率  $\tau'$  (percentage transmittance)**

试样光通量与参比光通量之比, 用百分率表示。

$$\tau'(\%) = \frac{\Phi_s}{\Phi_r} \times 100 \dots \dots \dots (3)$$

**3.12 厚度  $L$  (thickness)**

吸收池的两个平行且透光的内表面之间的距离。单位为cm。

**3.13 光路长度  $b$  (optical path length)**

光通过吸收池内溶液的人射面和出射面之间的路程。

**3.14 物质的量浓度  $c$  (amount-of-substance concentration)**

溶质的物质的量和溶液体积之比。单位为mol/L。

**3.15 摩尔吸收系数  $\epsilon$  (molar absorptivity)**

厚度以厘米表示、浓度以摩尔每升表示的吸收系数。单位为L/cm·mol。

**4 方法原理**

溶液中待测物分子中的价电子能够选择性地吸收紫外或可见光, 从基态跃迁到激发态, 形成紫外可见吸收光谱。根据紫外可见吸收光谱中的吸收峰和摩尔吸收系数, 进行定性分析。

从光源辐射出的光, 经过波长选择器成为单色光。当单色光通过待测溶液时, 被溶液中具有一定特征吸收的化合物吸收, 吸收大小与溶液中待测物浓度的关系符合朗伯-比尔定律:

$$A = \log \frac{\Phi_0}{\Phi_{tr}} = K \cdot b \cdot c \dots \dots \dots (4)$$

式中:  $A$ ——吸光度;

$\Phi_0$ ——入射光通量;

$\Phi_{tr}$ ——透射光通量;

$K$ ——吸收系数;

$b$ ——光路长度;

$c$ ——溶液中待测物浓度。

当光路长度 $b$ 与吸收系数 $K$ 一定时, 吸光度 $A$ 与溶液中待测物浓度 $c$ 成正比。利用此定律可进行定量分析。

**5 试剂****5.1 水**

校正仪器时配制溶液的水应符合GB 6682中二级水的规格。检验样品时所用的水, 根据测定要求选择GB 6682中二级水或三级水。

**5.2 有机溶剂**

根据产品标准的要求选择适宜的溶剂，并检查所用溶剂在测定波长附近是否符合要求，不得有干扰吸收峰。

测定方法是用 1 cm 石英吸收池，以空气为参比，在规定波长下测定有机溶剂的吸光度。不同波长下的吸光度见表 1。

表 1

波长范围, nm	吸光度
220 ~ 240	<0.4
241 ~ 250	<0.2
251 ~ 300	<0.1
300 以上	<0.05

### 5.3 缓冲溶液

按产品标准规定配制，当在紫外光区测定时，所用试剂应无吸收。

### 5.4 标准样品溶液

按产品标准中规定，与待测样品溶液同时配制。

## 6 仪器

### 6.1 仪器主要组成部分

分光光度计的主要部件包括光源、波长选择器、吸收池、检测器及测量系统等。

#### 6.1.1 光源

能发射所需波长范围的光的器件。可见光源常用钨丝灯（或碘钨灯），波长范围约为 320 ~ 2500 nm；紫外光源常用氢灯（或氘灯），波长范围约为 200 ~ 350 nm。

#### 6.1.2 波长选择器

能从光源辐射光中分离出一定波长范围光的器件。通常为滤光片、棱镜或光栅。固定波长选择器常用滤光片，连续变化波长选择器常用棱镜或光栅。

#### 6.1.3 吸收池

盛放待测样品溶液的容器。该容器应具有两面互相平行、透光且有精确厚度的平面。按材质可分为玻璃和石英两种。玻璃吸收池用于可见光波长范围的测定；石英吸收池用于紫外光及可见光波长范围的测定。

#### 6.1.4 检测器

能把光信号转变为电信号的器件。通常为光电管或光电倍增管等。

#### 6.1.5 测量系统

能放大电信号并将其转变为用百分透射率或吸光度显示的器件。由放大器及指示器等组成。

### 6.2 仪器性能要求及测定方法

#### 6.2.1 光谱范围

光谱范围是指仪器能测量的波长范围。紫外光谱范围是 200 ~ 380 nm；可见光谱范围为 380 ~ 850 nm。

#### 6.2.2 测量范围

仪器的测量范围即百分透射率或吸光度的测定范围。百分透射率为 0 ~ 100%，吸光度为 0 ~ 2。

#### 6.2.3 波长准确度

单色光的最大强度波长值与波长指示值之差，应符合仪器规定的数值。可选择下述一种方法确定波长准确度：