

# 分析化学手册

〔美〕 J.A.迪安 主编



科学出版社

[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

## 第 8 章 旋光性和旋光色散

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| 8.1 概述 .....                | 8.2  |
| 8.2 手性和旋光性 .....            | 8.2  |
| 8.2.1 手性中心 .....            | 8.2  |
| 8.2.2 对映体 .....             | 8.2  |
| 8.2.3 非旋光手性化合物 .....        | 8.2  |
| 8.3 旋光率 .....               | 8.3  |
| 表 8.1 纯有机液体的旋光度 .....       | 8.3  |
| 表 8.2 糖类和相关化合物的旋光度 .....    | 8.5  |
| 表 8.3 天然氨基酸和相关化合物的旋光度 ..... | 8.7  |
| 表 8.4 一些有机化合物的旋光度 .....     | 8.9  |
| 8.4 旋光色散 .....              | 8.18 |
| 8.5 圆二色性 .....              | 8.18 |
| 8.6 ORD 和 CD 的关系 .....      | 8.19 |
| 8.7 旋光度的测量 .....            | 8.19 |
| 8.7.1 旋光计 .....             | 8.19 |
| 8.7.2 旋光分光计 .....           | 8.19 |
| 参考书目 .....                  | 8.20 |

## 8.1 概 述

旋光性(或称光学活性)即光的偏振面旋转的性能,是许多有机化合物和某些无机络合物的特征. 测量光旋转的角度是定量分析的一种经典方法. 近年来,这种方法已经扩展到结构化学和立体化学,其中旋光色散法(测量平面偏振光的旋光率随光的波长而变化的方法)更是脱颖而出.

## 8.2 手性和旋光性

如果一个化合物不能与它的镜像叠合,则称为手性化合物(以前曾用不对称性这一术语). 手性化合物没有对称平面. 手性元素有三种类型,即手性中心、手性轴和手性平面. 每个手性化合物具有其中之一(或更多).

### 8.2.1 手性中心

手性中心是最常见的手性元素. 以不对称的碳原子为例,配位体围绕碳原子形成四面体排列. 配位体是四个不同的原子或基团,其中之一可以是孤对电子. 在亚砷中或带一个氮原子时就出现这种情况. 乳酸分子是含有不对称(手性)碳原子的一个例子.

### 8.2.2 对映体

两个互为镜像的非叠合结构称为对映体. 对映体相互之间的关系正如右手和左手的关系一样. 除了偏振光平面转动的方向外,对映体的所有物理性质都相同. 对映体具有相同的化学性质,只是它们用做旋光试剂的反应性能有所不同.

对映体以相反的方向使偏振光旋转,但其量值相等. 如果光是以顺时针方向旋转,该试样具有右旋光性,以符号(+)表示. 当试样使偏振光平面反时针方向旋转,显示出左旋光性,以(-)表示. 早先的符号 *d* 和 *l*(或 *D* 和 *L*)现已不用.

### 8.2.3 非旋光手性化合物

虽然手性是旋光性必要的先决条件,但手性化合物并不一定是旋光性的. 两种对映体的等量混合物,就观测不到净的旋光度. 这类对映体的混合物认为是外消旋的,以符号( $\pm$ )表示(不要用 *dl* 或 *DL*).

立体异构体的数目随着分子中手性中心数的增加而急剧增加. 1个分子如果有2个手性原子,就应该有4个光学异构体,也就是由2对对映异构体组成4种结构. 然而,如果化合物有2个手性中心,但这2个中心有相同的4个取代基接着,那么总的异构体数是3而不是4. 这种化合物的1个异构体不是手性的,因为它和它的镜像是等同的,它有一

个内镜面。这是非对映体的一个例子。非手性结构显示其是一种内消旋化合物。非对映体与光学活性的对映体相比,具有不同的物理和化学性质。

### 8.3 旋 光 率

旋光度是由光学活性化合物的各个分子所引起的。旋光度的量取决于光束在穿射过样品管的过程中有多少个分子被撞击。当对样品管的长度和样品浓度进行校准后,发现旋光度的量以及它的方向是每个光学活性化合物的特征。

旋光率是在 1dm 样品管中盛有含量为 1g/100mL 待测化合物时所观测到的旋光度的数值。对纯液体,以相对密度代替溶液的浓度

$$\text{旋光率} = [\alpha] = \frac{\text{观测到的旋光度}(\circ)}{\text{长度(dm)} \times (\text{g}/100\text{mL})} \quad (8.1)$$

测量温度标在括号的右上角,所用光源的波长标在右下角。例如,  $[\alpha]_{589}^{20}$  表示测量温度在 20℃,使用 589nm 的光照射。常用的数据是由波长为 589nm 的钠 D 线测得的,如用别的波长则要在右下角标明。

旋光本领也可以用摩尔旋光度  $[\phi]$  (以前用  $[M]$ ) 表示:

$$[\phi] = \frac{[\alpha] \times \text{相对分子质量}}{100} \quad (8.2)$$

溶剂效应往往是很小的,但当它影响解离态或构象时就可能变得非常大了。

温度对旋光度的影响通常是很小的,但当它影响化合物的结构时也可能会变得很大。特别是当处于平衡的两种结构会随温度而转变时更为明显。在糖类中这种平衡会引起变旋作用。每当  $\alpha$  或  $\beta$  结构的样品溶解时,旋光度就会变化直到平衡的建立。表 8.2 中所列的糖类的旋光度值,编列成用箭头将起始值指到最终值。没有标明温度的数据皆指在室温下测得的。

表 8.1、表 8.2 和表 8.3 分别给出了纯有机液体的旋光度、糖类和相关化合物的旋光度以及天然氨基酸和相关化合物的旋光度。还选出了其他一些有机化合物的旋光度列于表 8.4。

表 8.1 纯有机液体的旋光度

| 化合物       | 相对分子质量 | $[\alpha]$ | 温度/℃ | 波长/nm                            |
|-----------|--------|------------|------|----------------------------------|
| (+)-2-溴丁烷 | 137.03 | +10.8      | 25   | D <sup>1)</sup><br>400<br>D<br>D |
| (-)-2-溴丁烷 | 137.03 | -12.2      | 25   |                                  |
| (+)-2-溴辛烷 | 193.13 | +27.5      | 17   |                                  |
| (-)-2-溴辛烷 | 193.13 | -27.5      | 17   |                                  |
| 2-溴丙酸     | 152.98 | -27        | 20   |                                  |
|           |        | +70        | 20   |                                  |
| (+)-2-丁醇  | 74.12  | +13.52     | 27   |                                  |
| (-)-2-丁醇  | 74.12  | -13.51     | 25   |                                  |
| (+)-乙酸仲丁酯 | 116.16 | +25.4      | 20   |                                  |

续表

| 化合物                 | 相对分子质量 | $[\alpha]$ | 温度/℃ | 波长/nm |
|---------------------|--------|------------|------|-------|
| (+)-香芹烯             | 150.21 | +61.2      | 20   | D     |
| (-)-香芹烯             | 150.21 | -62.46     | 20   | D     |
| (-)-二乙基羟基丁二酸        | 190.19 | -10.2      | 20   |       |
| (+)-二乙基酒石酸          | 206.19 | +7.5       | 20   |       |
| (-)-乙基乳酸            | 118.13 | -10        | 14   | D     |
| (+)-葑酮              | 152.23 | +66.9      | 20   | D     |
| (-)-葑酮              | 152.23 | -51.2      | 16   | D     |
|                     |        | -77.2      | 18   | 546   |
|                     |        | -154       | 18   | 436   |
| (-)-2-庚醇            | 116.20 | -10.48     | 17   | D     |
| (+)-2-羟基-2-丁酮       | 88.10  | +4.5       | 20   | 671   |
|                     |        | +8.0       | 20   | 546   |
|                     |        | +17.6      | 20   | 436   |
|                     |        | +57.3      | 20   | 340   |
| (+)-12-羟基油酸         | 298.45 | +6.67      | 22   | D     |
| (+)-苧烯              | 136.23 | +85        | 22   | 671   |
|                     |        | +123.8     | 19.3 | D     |
|                     |        | +136       | 22   | 546   |
|                     |        | +233       | 22   | 436   |
| (-)-苧烯              | 136.23 | -103.1     | 19.3 | D     |
| (+)-里哪醇             | 154.24 | +19.3      | 20   | D     |
| (-)-里哪醇             | 154.24 | -20.1      | 20   | D     |
| (+)-N-甲苄胺           | 121.18 | +40.3      | 22   | D     |
| (+)-3-甲基丁醛          | 86.13  | +23.6      | 20   |       |
| (+)-3-甲基丁酸          | 102.13 | +18.0      | 17   |       |
| 1-甲基-2-丙基哌啶         | 141.25 | +81        | 24   | D     |
| 烟碱, 尼古丁             | 162.23 | -169       | 20   | D     |
|                     |        | -203       | 20   | 546   |
| 盐酸尼古丁 10% 水溶液       | 198.71 | +104       | 20   | D     |
| (+)-2-辛醇            | 130.22 | +7.5       | 20   | 671   |
|                     |        | +9.89      | 20   | D     |
|                     |        | +26.2      | 20   | 382   |
| (+)- $\alpha$ -盐酸蒎烯 | 172.71 | +51.14     | 20   | D     |
| (-)- $\alpha$ -盐酸蒎烯 | 172.71 | -51.28     | 20   | D     |
| (+)- $\beta$ -蒎烯    | 136.23 | +28.59     |      |       |
| (-)- $\beta$ -蒎烯    | 136.23 | -22.4      |      | D     |
| (+)-丙邻二甲胺           | 74.13  | +29.7      | 25   |       |
| (-)-丙邻二甲胺           | 74.13  | -28        | 25   |       |
| 2-丙基哌啶(毒芹碱)         | 127.22 | -14.2      | 23   | D     |
| 硫羟乳酸                | 106.14 | -45.5      | 15   |       |
| 苧醇                  | 154.2  | +68        | 20   |       |
| (-)- $\alpha$ -苧酮   | 152.23 | -19.2      | 20   | D     |
| (+)- $\beta$ -苧酮    | 152.23 | +72.5      | 15   | D     |

1) 钠 D 线, 589nm.

表 8.2 糖类和相关化合物的旋光度( $[\alpha]$ 值由 589nm 的钠 D 线测得)

| 化合物                               | 相对分子质量 | $[\alpha]$                                       | 溶 剂                                                 | 浓度/<br>(g/100mL) | 温度<br>/℃ |
|-----------------------------------|--------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------|----------|
| $\alpha$ -乙酰溴葡萄糖                  | 411.21 | +199.3<br>+230                                   | CHCl <sub>3</sub><br>苯                              | 3<br>9           | 19<br>15 |
| (+)- $\beta$ -别吡喃糖( $\beta$ -阿洛糖) | 180.16 | +0.58(4min)→+3.26(10min)<br>→+14.41(20h, 最大)     | 水                                                   | 6                | 20       |
| (+)-阿卓吡喃糖( $\beta$ -阿卓糖)          | 180.16 | +32.6                                            | 水                                                   | 7.6              | 20       |
| (-)- $\beta$ -阿拉伯糖                | 150.13 | +173(6min)→+105.1(22.5h)                         | 水                                                   | 3                | 12       |
| (+)-阿糖醇                           | 152.15 | +7.7                                             | 饱和 Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> 溶液 | 9.26             | 20       |
| 纤维素二糖                             | 342.30 | +14.2→+34.6(15h)                                 | 水                                                   | 8                | 20       |
| 软骨素                               | 355.31 | +39                                              | 水                                                   |                  | 20       |
| 2-脱氧-(+)-葡萄糖                      | 164.16 | +38.5→+45.5(35min)                               | 水                                                   | 0.52             | 17.5     |
| 6-脱氧-(+)-葡萄糖(异鼠李糖)                | 164.16 | +73(6min)→+30(3h, 最终值)                           | 水                                                   | 8.3              | 20       |
| 2-脱氧-(+)-核糖                       | 134.13 | -56.2(最终值)                                       | 水                                                   | 1                | 22       |
| 果糖                                | 180.16 | -132→-92(快速)                                     | 水                                                   | 2                | 20       |
| 磷酸二氢-6-果糖                         | 260.14 | +2.5<br>+1.2                                     | 水<br>水                                              | 3<br>0.9         | 21<br>21 |
| (+)-岩藻糖                           | 164.16 | +127.0(7min)→+89.4(31min)<br>→+76.0(146min, 最终值) | 水                                                   | 10               | 19       |
| (-)-岩藻糖                           | 164.16 | -124.1(10min)→-108.0(20min)<br>→-75.6(24h)       | 水                                                   | 9                | 20       |
| (+)- $\alpha$ -半乳糖                | 180.16 | +150.7→+80.2                                     | 水                                                   | 5                | 20       |
| (+)- $\beta$ -半乳糖                 | 180.16 | +52.8→+80.2                                      | 水                                                   | 4                | 20       |
| (+)- $\alpha$ -半乳糖醛酸              | 194.14 | +98.0→+50.9                                      | 水                                                   | 10               | 20       |
| (+)- $\beta$ -半乳糖醛酸               | 194.14 | +27→+55.6                                        | 水                                                   |                  | 20       |
| $\alpha$ -龙胆二糖                    | 342.30 | +16(3min)→+8.3(3.5h)                             |                                                     | 4                | 22       |
| $\beta$ -龙胆二糖                     | 342.30 | -5.9(6min)→+9.6(6h)                              | 水                                                   | 3                | 22       |
| 葡萄糖                               | 196.16 | -6.7                                             | 水                                                   | 1                | 20       |
| 葡萄糖胺                              | 179.17 | +100→+47.5(30min)                                | 水                                                   | 1                | 20       |
| $\alpha$ -(+)-葡萄糖                 | 180.16 | +112.2→+52.7                                     | 水                                                   | 10               | 20       |
| $\beta$ -(+)-葡萄糖                  | 180.16 | +18.7→+52.7                                      | 水                                                   | 10               | 20       |
| $\alpha$ -葡萄糖-1-磷酸盐               | 260.14 | +120                                             | 水                                                   | 1                | 25       |
| $\alpha$ -葡萄糖-1-磷酸盐, 钾盐           |        | +78                                              | 水                                                   | 4                | 20       |
| 葡萄糖-6-磷酸盐, 钾盐                     | 336.33 | +21.2                                            | 水                                                   | 1.3              | 24       |
| (+)-葡糖醛酸                          | 194.14 | +11.7→+36.3(2h)                                  | 水                                                   | 6                | 24       |
| (+)-葡糖醛酸- $\gamma$ -内酯            | 176.12 | +19.8                                            | 水                                                   | 5.19             | 25       |
| (+)-甘油醛                           | 90.08  | +8.7                                             | 水                                                   | 2                | 25       |
| (-)-甘油醛                           | 90.08  | -8.7                                             | 水                                                   | 2                | 25       |

续表

| 化合物                                | 相对分子质量 | $[\alpha]$                                           | 溶 剂               | 浓度/<br>(g/100mL) | 温度<br>/℃ |
|------------------------------------|--------|------------------------------------------------------|-------------------|------------------|----------|
| 糖原(高分子量聚合物)                        |        | +196~+197                                            | 水                 |                  | 25       |
| (+)-古洛糖                            | 180.16 | -20.4                                                | 水                 |                  | 20       |
| (-)-古洛糖                            | 180.16 | +21.3                                                | 水                 | 4.58             |          |
| (+)-艾杜糖                            | 180.16 | +15.8                                                | 水                 | 2.3              | 13       |
| (-)-艾杜糖                            | 180.16 | -17.4                                                | 水                 | 3.6              | 20       |
| $\alpha$ -乳糖单水化合物                  | 360.32 | +92.6→+83.5(10min)→<br>+69(50min)→+52.3(22h)         | 水                 | 4.5              | 20       |
| $\beta$ -乳糖                        | 342.30 | +34(2min)→+39(6min)→<br>+46(1h)→+52.3(22h)           | 水                 | 4                | 25       |
| $\alpha$ -(+)-来苏糖                  | 150.13 | +5.5→-14.0                                           | 水                 | 0.82             | 20       |
| 麦芽糖单水化合物                           | 360.33 | +111.7→+130.4                                        | 水                 | 4                | 20       |
| $\alpha$ -(+)-甘露糖                  | 180.16 | +29.3→+14.2                                          | 水                 | 4                | 20       |
| $\beta$ -(+)-甘露糖                   | 180.16 | -17.0→+14.2                                          | 水                 | 4                | 20       |
| $\beta$ -(+)-甘露糖苯腙                 | 270.3  | +26.3→+33.8                                          | 吡啶                |                  | 20       |
| 蜜二糖二水化合物                           | 378.33 | +111.7→+129.5                                        | 水                 | 4                | 20       |
| <i>N</i> -甲基- $\alpha$ -(+)-葡糖胺盐酸盐 | 228.68 | -103→-88                                             | 水                 | 0.6              | 25       |
| 辛乙酰基- $\beta$ -纤维素二糖               | 678.61 | -14.7                                                | CHCl <sub>3</sub> | 5                | 20       |
| (+)-阿洛酮糖                           | 180.16 | +4.7                                                 | 水                 | 4.3              | 25       |
| 棉子糖五水化合物                           | 594.54 | +105.2                                               | 水                 | 4                | 20       |
| $\alpha$ -(+)-鼠李糖                  | 164.16 | -7.7→+8.9                                            | 水                 | 4                | 20       |
| $\beta$ -(+)-鼠李糖                   | 164.16 | +31.5(1min)→+8.9                                     | 水                 | 4                | 20       |
| (+)-核糖                             | 150.13 | -25                                                  | 水                 | 4                | 24       |
| (+)-四羟基己二酸                         | 210.14 | +6.86→+20.60                                         | 水                 |                  | 19       |
| 山梨糖                                | 182.17 | -2.0                                                 | 水                 |                  | 20       |
| (-)-山梨糖                            | 180.16 | -42.7                                                | 水                 | 5                | 30       |
| 蔗糖                                 | 342.30 | +66.47~+66.49                                        | 水                 | 26               | 20       |
|                                    |        | +78.3(546), +128.4(436),<br>+309.5(302), +541.2(284) | 水                 | 26               | 20       |
| (+)-塔格糖                            | 180.16 | -2.3                                                 | 水                 | 2.19             | 20       |
| (+)-苏糖                             | 120.10 | -12.3(20min, 最终值)                                    | 水                 | 4                | 20       |
| (-)-苏糖                             | 120.10 | +13.10(最终值)                                          | 水                 | 4.5              | 20       |
| 海藻糖二水化合物                           | 378.34 | +178.3                                               | 水                 | 7                | 20       |
| 土冉糖                                | 342.30 | +27.3→+75.8                                          | 水                 | 4                | 20       |
| 木糖                                 | 150.13 | +92→+18.6(16h)                                       | 水                 | 10               | 20       |

表 8.3 天然氨基酸和相关化合物的旋光度

| 化合物                   | 相对分子质量 | $[\alpha]$                                        | 溶剂                                            | 浓度/<br>(g/100mL) | 温度<br>/℃ |
|-----------------------|--------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|----------|
| (-)-丙氨酸               | 89.09  | +2.8                                              | 水                                             | 6                | 25       |
|                       |        | +10.3(660), +14.3(589),<br>+23.3(500), +39.3(440) | 3mol/L HCl                                    | 4.4              | 22       |
|                       |        |                                                   |                                               |                  |          |
| $\alpha$ -(-)-氨基丁酸    | 103.12 | +8.40                                             | 水                                             | 4                | 16       |
| $\alpha$ -(-)-氨基丁酸·盐酸 | 139.60 | +12.90                                            | 水                                             | 3.64             | 19       |
| $\beta$ -(+)-氨基丁酸     | 103.12 | +35.20                                            | 水                                             |                  | 20       |
| 鹅肌肽                   | 140.26 | +12.3                                             | 水                                             | 5                | 30       |
| (-)-精氨酸               | 174.20 | +12.5                                             | 水                                             | 3.5              | 20       |
|                       |        | +26.9                                             | 6.0mol/L HCl                                  | 1.65             | 20       |
| 精氨酸·盐酸                | 210.68 | +12.0                                             | 水                                             | 4                | 20       |
| (-)-天冬酰胺·盐酸           | 168.60 | -5.42                                             | 水                                             | 1.3              | 20       |
|                       |        | +20.0                                             | 1mol/L HCl                                    | (1mol)           | 20       |
| (+)-天冬氨酸              | 133.10 | -23.0                                             | 6mol/L HCl                                    | 2.3              | 27       |
| (-)-天冬氨酸              | 133.10 | +25.0                                             | 6mol/L HCl                                    | 1.97             | 20       |
| 半胱氨酸                  | 121.16 | +9.8                                              | 水                                             | 1.3              | 30       |
| (+)-半胱氨酸              | 140.30 | +223                                              | 1.0mol/L HCl                                  | 1                | 20       |
| (-)-半胱氨酸              | 140.30 | -223.4                                            | 1.0mol/L HCl                                  | 1                | 20       |
| (-)-2,3-二氨基丙酸·盐酸      | 140.59 | +25.3                                             | 1.0mol/L HCl                                  | 5                | 20       |
| (+)-2,3-二氨基丙酸·盐酸      | 140.59 | -25.0                                             | 1.0mol/L HCl                                  | 5                | 20       |
| (-)-3,5-二碘酪氨酸         | 432.97 | +2.89                                             | 5g 4% HCl                                     | 0.246            | 20       |
|                       |        | +2.27                                             | 5g 25% $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ | 0.227            | 20       |
| (+)-3-3,4-二羟苯丙氨酸(多巴)  | 197.19 | +13.0                                             | 1mol/L HCl                                    | 5.27             | 11       |
| (-)-3-3,4-二羟苯丙氨酸      | 197.19 | -13.1                                             | 1mol/L HCl                                    | 5.12             | 13       |
| (-)-谷氨酸               | 147.13 | +31.4                                             | 6mol/L HCl                                    | 1                | 22.4     |
| (+)-谷氨酸               | 147.13 | -30.5                                             | 6mol/L HCl                                    | 1                | 20       |
| 谷氨酰胺                  | 146.15 | +6.1                                              | 水                                             | 3.6              | 23       |
| 谷胱甘肽                  | 307.33 | -21                                               | 水                                             | 2.74             | 27       |
| 组氨酸                   | 155.16 | -39.74                                            | 水                                             | 1.13             | 20       |
|                       |        | +47.6                                             | HCl 水溶液                                       | 2                | 20       |
| (-)-高丝氨酸              | 119.12 | -8.8                                              | 水                                             | 5                | 26       |
|                       |        | +18.3                                             | 2mol/L HCl                                    | 5                | 26       |
| 羟基谷氨酸                 | 163.14 | +17.6                                             | 6mol/L HCl                                    | 2                | 20       |
|                       |        | +1.2                                              | 水                                             | 2                | 20       |
| 顺式 4-羟基-(-)-脯氨酸       | 131.13 | -76.5                                             | 水                                             | 1                |          |
|                       |        | -58.1                                             | 水                                             | 5.2              | 18       |
| (-)-异亮氨酸              | 131.17 | +11.29                                            | 水                                             | 3                | 20       |
|                       |        | +40.61                                            | 6.1mol/L HCl                                  | 4.6              | 20       |

续表

| 化合物               | 相对分子质量 | $[\alpha]$   | 溶 剂                          | 浓度/<br>(g/100mL) | 温度<br>/℃ |
|-------------------|--------|--------------|------------------------------|------------------|----------|
| (-)-异缬氨酸          | 117.15 | +11.13       | 水                            | 5                | 25       |
| (+)-异缬氨酸          | 117.15 | -11.28       | 水                            | 5                | 25       |
| (-)-亮氨酸           | 131.17 | -10.8        | 水                            | 2.2              | 25       |
| (-)-赖氨酸           | 146.19 | +14.6        | 水                            | 6.5              | 20       |
|                   |        | +25.9        | 6.0mol/L HCl                 | 2                | 23       |
| (-)-蛋氨酸           | 149.21 | -8.2         | 水                            | 1                | 25       |
|                   |        | +19.3        | 1mol/L HCl                   | 3.4              | 28       |
| N-甲基-(-)-色氨酸(红豆碱) | 218.25 | +44          | 0.5mol/L HCl                 | 2.8              | 21       |
| (-)-正亮氨酸          | 131.17 | +23.1        | 5mol/L HCl                   | 4.25             | 20       |
|                   |        | +6.26        | 水                            | 0.7              | 20       |
| (-)-正缬氨酸          | 117.15 | +23.0        | 20% HCl                      | 10               | 20       |
| (+)-正缬氨酸          | 117.15 | -24.2        | 20% HCl                      | 10               | 20       |
| 鸟氨酸               | 132.16 | +11.5        | 水                            | 6.5              | 25       |
| 鸟氨酸·2HCl          |        | +16.6        | 水                            | 5.3              | 23       |
| (-)-苯丙氨酸          | 165.19 | -35.1        | 水                            | 1.94             | 20       |
| (+)-苯丙氨酸          | 165.19 | +35.0        | 水                            | 2.04             | 20       |
|                   |        | +7.1         | 18% HCl                      | 3.8              | 20       |
| (-)-脯氨酸           | 115.13 | -85.0        | 水                            | 1                | 23.4     |
|                   |        | -52.6        | 0.50mol/L HCl                | 0.58             | 20       |
| (-)-丝氨酸           | 105.09 | -6.83        | 水                            | 10               | 20       |
|                   |        | +14.45       | 5.6mol/L HCl                 | 0.5              | 25       |
| (-)-苏氨酸           | 119.12 | -28.3        | 水                            | 1.1              | 26       |
| (-)-甲状腺素          | 776.93 | -4.4         | 0.13mol/L NaOH<br>于 70% 乙醇中  | 3%               | 20       |
| (+)-甲状腺素          | 776.93 | +2.97(546nm) | 6g0.5mol/L NaOH<br>+ 14gEtOH | 0.74             | 21       |
| (-)-色氨酸           | 204.22 | -31.5        | 水                            | 1                | 23       |
|                   |        | +2.4         | 0.5mol/L HCl                 | 1                | 20       |
| (-)-酪氨酸           | 181.19 | -10.6        | 1.0mol/L HCl                 | 4                | 22       |
|                   |        | -13.2        | 3mol/L NaOH                  | 4                | 18       |
| (-)-缬氨酸           | 117.15 | +13.9        | 水                            | 0.9              | 26       |
|                   |        | +22.9        | 20% HCl                      | 0.8              | 23       |

表 8.4 一些有机化合物的旋光度

| 化合物                           | 相对分子质量  | $[\alpha]$ | 溶 剂                                                | 浓度/<br>(g/100mL) | 温度<br>/℃ |
|-------------------------------|---------|------------|----------------------------------------------------|------------------|----------|
| 枞酸                            | 302.44  | -106       | 无水乙醇                                               | 1                | 24       |
| (+)-顺、反-脱落酸                   | 264.31  | +411.10    | EtOH                                               | 1                | 20       |
|                               |         | +426.5     | 0.0025mol/L H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> MeOH 溶液 | 1                | 20       |
| (-)-顺、反-脱落酸                   | 264.31  | -426.2     | 0.0025mol/L H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>         | 1                | 20       |
| N <sup>2</sup> -乙酰-( -)-谷氨酰胺  | 188.18  | -12.5      | 水                                                  | 2.9              | 20       |
| (-)-乙酰肉碱                      | 203.24  | -19.52     | 水                                                  | 6                | 20       |
| (+)-N-乙酰蛋氨酸                   | 191.26  | +20.3      | 水                                                  | 4                | 25       |
| (+)-N-乙酰青霉素                   | 191.25  | +18        | 50% EtOH                                           | 1                | 25       |
| 乌头碱                           | 645.72  | +17.3      | 氯仿                                                 |                  |          |
| 乌头碱硝酸盐                        | 708.8   | -35        | 水                                                  | 2                | 20       |
| 腺(嘌呤核)苷                       | 267.24  | -58.2      | 水                                                  | 0.658            | 9        |
| (-)-3'-腺苷-磷酸                  | 365.24  | -41.6      | 水                                                  | 1                | 22       |
| (-)-5'-腺苷-磷酸(AMP)             | 365.24  | -46.6      | 2% NaOH                                            | 2                | 22       |
| 腺苷三磷酸                         | 507.21  | -26.7      | 水                                                  | 3.095            | 22       |
| 肾上腺(雄)甾酮                      | 300.40  | +300       | CHCl <sub>3</sub>                                  | 1                | 20       |
| 松茸(三)酸                        | 416.56  | -9.8       | 1mol/L NaOH                                        | 1                | 25       |
| (-)-丙氨酸-( -)-氨基丙酸             | 160.17  | -35.9      | 6mol/L HCl                                         | 2                | 22       |
| 白桦菌素                          | 885.20  | -7         | 丙酮                                                 | 4                | 20       |
| 醛甾酮                           | 360.45  | +150       | CHCl <sub>3</sub>                                  | 0.1              | 25       |
| 二羟孕二酮醋酸酯                      | 390.52  | +97        | CHCl <sub>3</sub>                                  | 1.02             | 26       |
| 羟基孕(甾)二酮                      | 332.49  | +113.4     | CHCl <sub>3</sub>                                  | 1.2              | 26       |
| 二羟孕酮                          | 346.45  | +95        | CHCl <sub>3</sub>                                  | 0.81             | 23       |
| 别四氢皮(甾)酮                      | 364.47  | +94        | 1,4-二氧环己烷                                          | 1.45             | 25       |
| 鸭脚木碱                          | 348.39  | +141       | 水                                                  | 0.4              | 25       |
| N-烯丙基-3-羟基吗啡                  | 283.40  | -88.9      | 甲醇                                                 | 3                | 20       |
| N-烯丙基去甲吗啡                     | 311.39  | -155.3     | 甲醇                                                 | 3                | 25       |
| (+)-N-4-氨基苯谷氨酸                | 266.25  | +16.7      | 0.1mol/L HCl                                       | 2                | 20       |
| (+)-4-氨基-3-羟基丁酸               | 119.12  | +18.3      | 水                                                  | 2                | 20       |
| (+)-氨基五酰胺                     | 296.40  | +98.9      | 甲醇                                                 | 1                | 23       |
| (-)-氨基五酰胺                     | 296.40  | -101.9     | 甲醇                                                 | 1                | 23       |
| (R)-(+)-1-氨基-2-(甲氧基-甲基)吡咯烷    | 130.19  | +79        | (纯)                                                |                  | 18       |
| (R)-(-)-2-氨基-3-甲基丁醇           | 103.17  | -16        | 乙醇                                                 | 10               | 20       |
| (+)-对映-2-氨基-1-(4-硝基苯)-1,3-丙二醇 | 212.21  | -30        | 6mol/L HCl                                         | 1                | 25       |
| (+)-6-青霉烷酸(6-APA)             | 216.26  | +276.3     | 0.1mol/L HCl                                       | 1.2              | 22       |
| 羟氨基青霉素                        | 365.42  | +246       | 水                                                  | 0.1              | 20       |
| 双霉素                           | 1290.46 | +7.5       | 水, pH 6                                            | 1                | 25       |

续表

| 化合物              | 相对分子质量 | $[\alpha]$     | 溶 剂               | 浓度/<br>(g/100mL) | 温度<br>/℃ |
|------------------|--------|----------------|-------------------|------------------|----------|
| 两性霉素 B           | 924.11 | + 333          | 酸性二甲基甲酰胺(DMF)     | 1                | 24       |
|                  |        | - 33.6         | 0.1mol/L HCl 于甲醇中 | 1                | 24       |
| $\alpha$ -氨基苄青霉素 | 349.42 | + 281          | 水                 | 1                | 21       |
| 扁桃苷              | 457.42 | - 42           | 水                 | 1                | 20       |
| $\alpha$ -香树素    | 426.70 | + 91.6         | 苯                 | 1.3              | 17       |
| $\beta$ -香树素     | 426.70 | + 99.8         | 苯                 | 1.3              | 19       |
| 假木贼碱             | 162.24 | - 83.1         | 水                 | 1                | 20       |
| 甲孕烯醇酮(乙酸盐)       | 330.49 | + 24           | CHCl <sub>3</sub> | 1                | 20       |
| (-)-新烟草碱         | 160.21 | - 177.8        | 水                 | 1                | 17       |
| 雄(甾)烯二醇          | 290.43 | - 55.5         | 2-丙醇              | 0.4              | 18       |
| 茴香霉素             | 265.30 | - 30           | 甲醇                | 1                | 23       |
| 氨基霉素             | 315.32 | + 930          | 二甲基甲酰胺            | 1                | 25       |
| 除疟霉素             | 798.72 | + 225          | 氯仿                | 1.24             | 22       |
| artemisinin      | 282.35 | + 66.3         | 氯仿                | 1.64             | 17       |
| (-)-抗坏血酸         | 176.12 | + 48           | 甲醇                | 1                | 23       |
| 重氮丝氨酸            | 173.13 | - 0.5          | 水, pH 8.6         | 8.46             | 27.5     |
| (-)-二苯乙醇酮        | 212.22 | - 118          | 丙酮                | 1.2              | 12       |
| (+)-二苯乙醇酮        | 212.22 | + 120.5        | 丙酮                | 1.2              | 12       |
| 生物素              | 244.31 | + 91           | 0.1mol/L NaOH     | 1                | 21       |
| (+)-2-萘醇         | 154.24 | + 37.7         | 乙醇                | 5                | 20       |
| 3-溴代-(+)-樟脑      | 231.14 | + 122.7        | 苯, 100g           | 14.5             | 20       |
| 番木鳖碱             | 394.47 | - 127          | 氯仿                | 1                |          |
| 蟾蜍他灵             | 444.55 | + 5.4          | 氯仿                | 0.5              | 20       |
| (+)-丁克吗          | 361.54 | + 218.5(HCl 盐) | 甲醇                | 1                | 25       |
| 钙三醇              | 416.65 | + 48           | 甲醇                | 1                | 25       |
| (+)-苡烯           | 136.23 | + 103.5        | 乙醚                | 9.67             | 17       |
| (-)-苡烯           | 136.23 | - 119.11       | 苯                 | 2.33             | 21       |
|                  | 152.23 | + 41~+ 43      | 美国药典乙醇            | 10               | 25       |
| 樟脑酸              | 200.23 | + 47~+ 48      | 乙醇                | 2.5              | 20       |
| 樟脑- $\beta$ -磺酸  | 232.31 | + 21.5         | 水                 | 4.3              | 20       |
| 碳霉素 A            | 842.00 | - 58.6         | 氯仿                | 1                | 25       |
| 碳霉素 B            | 826.00 | - 35           | 氯仿                | 1                | 25       |
| 3-萜烯             | 136.24 | + 15           | (纯)               |                  | 20       |
| (-)-肉碱           | 161.20 | - 23.9         | 水                 | 0.86             | 30       |
| (R)-(-)-香芹酮      | 150.22 | - 58           | (纯)               |                  | 20       |
| (S)-(+)-香芹酮      | 150.22 | + 58           | (纯)               |                  | 20       |
| (+)-儿茶素          | 290.28 | + 16.0         | 水                 | 1                | 21       |
| 吐根酚碱             | 466.60 | - 43.4         | 氯仿                | 2                | 20       |

续表

| 化合物               | 相对分子质量 | $[\alpha]$                        | 溶 剂   | 浓度/<br>(g/100mL) | 温度<br>/℃ |
|-------------------|--------|-----------------------------------|-------|------------------|----------|
| 查耳酮               | 162.18 | +120(2min)→<br>+97(10min)→+76(3h) | 水     | 1.5              | 24       |
| 白屈菜碱              | 353.36 | +117                              | 氯仿    | 3                | 20       |
| $\alpha$ -氯醛糖     | 309.54 | +19                               | 98%乙醇 | 5                | 22       |
| 氯霉素               | 323.14 | +18.6                             | 乙醇    | 4.86             | 25       |
| 3-氯-1-丁烯          | 90.55  | -2.52D(-)型                        | (纯)   |                  | 20       |
|                   |        | +5.87L(+)型                        | (纯)   |                  | 25       |
| 3-氯- $\alpha$ -樟脑 | 186.68 | +96.1 内型                          | 乙醇    | 5                | 20       |
|                   |        | +35 外型                            | 乙醇    | 5                |          |
| 绿原酸               | 354.30 | -35(半水合物)                         | 水     | 2.8              | 26       |
| 叶绿素 a             | 893.5  | -262                              | 丙酮    |                  | 20       |
| 叶绿素 b             | 907.5  | -267                              | 丙酮+甲醇 |                  | 20       |
| 金霉素               | 478.88 | -275.0                            | 甲醇    |                  | 23       |
|                   |        | -240(盐酸化物)                        | 水     |                  | 23       |
| 胆甾醇               | 386.64 | -31.5                             | 乙醚    | 2                | 20       |
| 胆酸                | 408.56 | +37                               | 乙醇    | 0.6              | 20       |
| 辛可尼定              | 294.38 | -109.2                            | 乙醇    |                  | 20       |
| 辛可宁               | 294.38 | +229                              | 乙醇    | 0.6              | 20       |
| 柠苹果               | 148.11 | +23.6(+)型                         |       |                  |          |
|                   |        | -23.4(-)型                         | 水     | 3                | 22       |
| 香茅醛               | 154.24 | +11.50                            | 乙醇    |                  | 25       |
| $\beta$ -香茅醇      | 156.26 | +5.22(+)型                         |       |                  |          |
|                   |        | -4.76(-)型                         | 乙醇    |                  | 20       |
| 柯卡因               | 303.35 | -16                               | 氯仿    | 4                | 20       |
| 可待因               | 299.36 | -136                              | 乙醇    | 2                | 15       |
|                   |        | -112                              | 氯仿    | 2                | 15       |
| 可待因氮氧化物           | 315.36 | -97.1(一水化合物)                      | 水     | 2.1              | 18       |
| 秋水仙碱              | 399.43 | -121                              | 氯仿    | 0.9              | 17       |
|                   |        | -429                              | 水     | 1.72             | 17       |
| 松柏苷               | 342.35 | -68                               | 水     | 0.5              | 20       |
| 可的松               | 360.46 | +209                              | 乙醇    | 1.2              | 25       |
|                   |        | +269(546nm)                       | 苯     | 0.125            | 25       |
| 紫堇碱               | 369.44 | +311                              | 乙醇    | 0.8              | 20       |
| 铜蛋白               | 310.38 | -176                              | 甲醇    | 1.8              | 17       |
| 磁蔗糖               | 162.18 | +54.7(24h)                        | 水     | 3.2              | 20       |
| 胞(嘧啶核)苷           | 243.22 | +31                               | 水     | 0.7              | 25       |
| 2'-胞(嘧啶核)苷酸       | 323.19 | +20.7                             | 水     | 1                | 20       |
| 3'-胞(嘧啶核)苷酸       | 323.19 | +49.4                             | 水     | 1                | 20       |

续表

| 化合物         | 相对分子质量  | $[\alpha]$                       | 溶 剂                                          | 浓度/<br>(g/100mL) | 温度<br>/℃     |
|-------------|---------|----------------------------------|----------------------------------------------|------------------|--------------|
| 脱氢抗坏血酸      | 174.11  | +56                              | 水                                            | 1                | 20           |
| 脱碳秋水仙碱      | 371.42  | -129.0                           | 氯仿                                           | 1                | 20           |
| 脱氧胆酸        | 392.56  | +55                              | 乙醇                                           |                  | 20           |
| 脱氧皮质(甾)酮乙酸盐 | 372.49  | +168~+175                        | 1,4-二氧环己烷                                    |                  | 20           |
| 脱氧双氢链霉素     | 567.62  | -102.5                           | 水                                            | 1                | 20           |
| 右旋吗酰胺       | 392.52  | +25.5                            | 苯                                            | 5                | 20           |
| 二乙酰吗啡,海洛英   | 369.40  | -166                             | 甲醇                                           | 1.49             | 25           |
| 二脱氧腺苷       | 235.25  | -25.2                            | 水                                            | 1.01             | 25           |
| 二脱氧胞(嘧啶核)苷  | 211.22  | +81                              | 水                                            | 0.635            | 25           |
| 毛地黄糖        | 178.18  | +109(15min;546nm)                | 水                                            | 1.7              | 27           |
| 毛地黄皂苷配基     | 448.62  | -81                              | 氯仿                                           | 1.4              | 19           |
| 毛地黄皂苷       | 1229.30 | -54                              | 甲醇                                           | 2.8              | 20           |
| 毛地黄毒苷配基     | 374.50  | +19                              | 甲醇                                           | 1.36             | 25           |
| 毛地黄毒苷       | 764.92  | +4.8                             | 1,4-二氧环己烷                                    | 1.2              | 20           |
| 二氢可待因       | 301.37  | -72~-75(酸性酒石酸盐)                  | 水                                            | 1                | 25           |
| 二氢麦角胺       | 583.67  | -79(546nm)                       | 吡啶                                           | 0.5              | 20           |
| 二氢吗啡        | 287.35  | -112(盐酸盐)                        | 水                                            | 1.6              | 25           |
| 4,5-二氢乳清酸   | 158.11  | +33.23(-)型<br>-31.54(+)型         | 1%NaHCO <sub>3</sub><br>1%NaHCO <sub>3</sub> | 1.992<br>2.01    | 25.3<br>25.3 |
| 去氧氟尿苷       | 246.20  | +18.4                            | 水                                            | 0.419            | 25           |
| 吐根碱         | 480.63  | -50                              | 氯仿                                           | 2                | 20           |
| 肠杆菌素        | 669.57  | +7.40                            | 乙醇                                           |                  | 25           |
| 麻黄碱         | 165.23  | +62(+)盐酸盐型, -33<br>~-35.5(-)盐酸盐型 | 水<br>水                                       | 0.8<br>5         | 20<br>25     |
| 肾上腺素        | 183.20  | -53.5                            | 0.5mol/L HCl                                 | 5                | 25           |
| 麦角诺文        | 325.39  | +90                              | 水                                            | 1                | 20           |
| 麦角胺         | 581.65  | -160                             | 氯仿                                           | 1                | 20           |
| 红霉素         | 733.92  | -78                              | 乙醇                                           | 2                | 25           |
| (+)-赤藓糖     | 120.11  | +1~-14.5(3 d)                    | 水                                            | 1                | 20           |
| 七叶苷         | 340.28  | -78.4(倍半水合物)                     | 50% 1,4-二氧环己烷                                | 2.5              | 18           |
| 雌(甾)酮       | 270.36  | +152                             | 氯仿                                           | 1                | 22           |
| 叶酸;维生素 Bc   | 441.40  | +23                              | 0.1mol/L NaOH                                | 0.5              | 25           |
| 烟曲霉素        | 458.53  | -26.6                            | 乙醇                                           | 1                | 25           |
| 赤霉素         | 346.37  | +86                              | 水                                            | 2.12             | 19           |
| giractide   | 2218.75 | -51.4±1.9                        | 0.1mol/L 乙酸                                  | 0.472            | 23.5         |
| (+)-海罂粟碱    | 355.42  | +115                             | 乙醇                                           | 3                | 20           |
| 葡萄糖胺        | 181.19  | -7.95                            | 水                                            | 10               | 15           |

续表

| 化合物                   | 相对分子质量 | $[\alpha]$        | 溶 剂           | 浓度/<br>(g/100mL) | 温度<br>/℃ |
|-----------------------|--------|-------------------|---------------|------------------|----------|
| 葡糖酸内脂                 | 178.14 | +61.7             | 水             | 1                | 20       |
| 葡糖胺                   | 179.17 | +100→+47.5(30min) | 水             | 1                | 20       |
| 谷光甘肽                  | 307.33 | -18.9             | 水             | 4.653            | 25       |
| 苯乙哌啶酮                 | 217.26 | +176(+型)          | 甲醇            |                  | 20       |
|                       |        | -181(-型)          | 甲醇            |                  | 20       |
| 甘氨酸                   | 465.61 | +30.8             | 乙醇            | 7.5              | 23       |
| grandisol             | 154.25 | +18.5             | 环己烷           | 1                | 21.5     |
| 灰黄霉素                  | 352.77 | +370              | 氯仿            | 饱和的              | 17       |
| 鸟(嘌呤核)苷               | 283.24 | -60.5             | 0.1mol/L NaOH | 3                | 20       |
| 3'-鸟(嘌呤核)苷酸           | 363.23 | -65               | 5%NaOH        | 2                | 20       |
|                       |        | -8                | 水             | 2                | 20       |
| 瓜拉那                   |        | +53               | 1mol/L NaOH   |                  | 25       |
| 橙皮苷                   | 610.55 | -76               | 吡啶            | 2                | 20       |
| 夹竹桃碱                  | 382.44 | -91               | 氯仿            | 1.4              | 20       |
| 白毛茛碱                  | 383.39 | -50               | 乙醇            | 0.3              | 20       |
| 3-羟基丁酸                | 104.10 | +24.3             | 水             | 2.226            | 10       |
| 25-羟基胆固醇              | 402.67 | -39.0             | 氯仿            | 1.05             | 25       |
| $\beta$ -羟基谷氨酸        | 163.14 | +17.6             | 6mol/L HCl    | 2                | 20       |
| 17 $\alpha$ -羟孕(甾)酮   | 330.45 | +105.6            | 氯仿            | 1.042            | 17       |
| 5-羟色氨酸                | 220.22 | -32.5(-型)         | 水             | 1                | 20       |
|                       |        | +16.0(-型)         | 4mol/L HCl    | 1                | 20       |
| 天仙子胺                  | 289.36 | -21.0             | 乙醇            | 1                | 20       |
| 肌苷;次黄(嘌呤核)苷           | 268.23 | -49.2             | 水             | 0.9              | 20       |
| 5'-肌苷酸                | 348.22 | -18.5             | 2.5% HCl      | 3gBa 盐           | 20       |
| 菊酚                    | 约5000  | -40               | 水             | 2                | 20       |
| 碘五醇                   | 777.09 | -2.01             | 水             | 10               | 20       |
| 碘番酸                   | 570.93 | -5.2(-型)          | 乙醇            | 2                | 20       |
|                       |        | 5.1(+型)           | 乙醇            | 2                | 20       |
| (+)-顺式- $\alpha$ -萜尾酮 | 206.32 | +109              | 二氯甲烷          |                  | 20       |
| (+)-反式- $\alpha$ -萜尾酮 | 206.32 | +420              | 二氯甲烷          |                  | 20       |
| (+)- $\beta$ -萜尾酮     | 206.32 | +59               | 二氯甲烷          |                  | 20       |
| (+)-顺式- $\gamma$ -萜尾酮 | 206.32 | +2                | 二氯甲烷          |                  | 20       |
| 衣卓酸                   | 296.31 | +9.94             | 乙醇            | 6.7              | 20       |
| 异帕米星                  | 569.61 | +110.9            | 水(焦硫酸盐水合物)    | 1                | 20       |
| 异抗坏血酸                 | 176.12 | -16.6             | 水             | 1                | 16.5     |
| 异紫柳醇                  | 666.77 | +3                | 水             | 5%               | 20       |
| isoflupredone         | 378.45 | +108              | 乙醇            | 0.611            | 23       |
| (-)-异谷氨酰胺             | 146.15 | +20.5             | 水             | 6.1              | 21       |

续表

| 化合物        | 相对分子质量  | $[\alpha]$       | 溶 剂                                      | 浓度/<br>(g/100mL) | 温度<br>/℃ |
|------------|---------|------------------|------------------------------------------|------------------|----------|
| isoladol   | 273.32  | -150(-)型         | 乙醇                                       | 0.952            | 20       |
| 异麦角酸       | 268.34  | +281(二水化合物)      | 吡啶                                       | 1                | 20       |
| 异美舍东       | 309.43  | +20.8(+)型        | (纯)                                      |                  | 25       |
|            |         | -20(-)型          | 乙醇                                       | 1.5              | 25       |
| 顺式-异毛果芸香素  | 286.32  | +83.9            | 乙醇                                       | 1                | 20       |
| 异二甲基吗啡     | 311.37  | +285             | 乙醇                                       | 1                | 18       |
| isradipine | 371.39  | +6.7S(+)型        | 乙醇                                       | 1.5              | 20       |
| 红藻氨酸       | 213.23  | -14.8            | 水                                        | 1.01             | 24       |
| 胰激肽        | 1188.44 | -57              | 1mol/L 乙酸                                | 1                | 21       |
| 卡那霉素 A     | 484.51  | +146             | 0.05mol/L H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 1                | 24       |
| 11-酮基黄体酮   | 328.46  | +270             | 氯仿                                       |                  | 25       |
| (-)-犬尿氨酸   | 208.21  | -29(水合物)         | 水                                        | 0.4              | 20       |
| (+)-乳酸     | 90.08   | -2.6(546nm)      | 水                                        | 8                | 21.5     |
| (-)-乳酸     | 90.08   | +2.6(546nm)      | 水                                        | 2.5              | 21~22    |
| 乳糖酸        | 358.30  | +53.0→+22.6(6h)  | 水                                        | 8                | 20       |
| 乳果糖        | 342.30  | -51.4(24h)       | 水, pH4.8                                 | 4                |          |
| 羊毛甾醇       | 426.70  | +62.0            | 氯仿                                       | 1                | 20       |
| 羊毛硫氨酸      | 208.24  | +9.4(-)型         | 2.4mol/L NaOH                            | 1.4              | 25       |
| 拉沙里菌素 A    | 590.80  | -7.55            | 甲醇                                       | 1                | 25       |
| 鲁普利丁(抗癌药物) | 1209.42 | -31.7            | 1% 乙酸                                    | 1                | 25       |
| 左旋多巴       | 197.19  | -13.1            | 1mol/L HCl                               | 5.12             | 13       |
| 苎烯         | 136.23  | +123.8(+)型       | (纯)                                      |                  | 19.5     |
|            |         | -101.3(-)型       | (纯)                                      |                  | 19.5     |
| 里哪醇        | 154.24  | -20.1(-)型        |                                          |                  | 20       |
|            |         | +19.3(+)型        |                                          |                  | 20       |
| 林肯霉素       | 406.56  | +137(HCl, 半水化合物) | 水                                        | 1                | 25       |
| 左旋三碘甲状腺原氨酸 | 651.01  | +21.5            | 33% 1mol/L HCl + 67% 乙醇                  | 4.75             | 29.5     |
| 麦角乙脲       | 338.46  | +31.3            | 吡啶                                       | 0.60             | 20       |
| 石胆酸        | 376.56  | +33.7            | 乙醇                                       | 1.5              | 20       |
| 山梗碱        | 337.47  | -43(-)型          | 乙醇                                       | 1                | 15       |
| 洛伐他汀       | 404.55  | +323             | 乙腈                                       | 0.5              | 25       |
| 羽扇醇        | 426.70  | +27.2            | 氯仿                                       | 4.8              | 20       |
| 麦角胺        | 267.32  | 15(546nm)        | 吡啶                                       | 0.5              | 20       |
| 麦角酸        | 268.32  | +40              | 吡啶                                       | 0.5              | 20       |
| 苹果酸        | 134.09  | -2.3(-)型         | 水                                        | 8.5              | 19       |
| 苯乙醇腈       | 133.14  | 43.75(+)型        | 苯                                        | 5                | 25       |
| 二甲去氢孕酮     | 340.51  | +79              | 氯仿                                       | 1                | 23       |
| 蜂毒素        | 2846.54 | -89.52           | 水                                        | 0.409            | 21       |

续表

| 化合物                     | 相对分子质量 | $[\alpha]$    | 溶 剂          | 浓度/<br>(g/100mL) | 温度<br>/℃ |
|-------------------------|--------|---------------|--------------|------------------|----------|
| 薄荷醇                     | 156.26 | -50           | 10%乙醇溶液      | 5.5              | 18       |
| (-)-薄荷酮                 | 154.24 | -24.8         | 乙醇           | 5.5              | 20       |
| 美舍东盐酸盐                  | 345.90 | -145(-)型      | 水            | 2.5              | 20       |
|                         |        | -169(-)型      | 乙醇           | 2.1              | 20       |
| 甲氧异丁噻                   | 328.46 | -17           | 氯仿           | 5                | 20       |
| (-)-甲基多巴                | 211.21 | -4.0(倍半水合物)   | 0.1mol/L HCl | 1                | 20       |
| 甲基麦角诺文                  | 339.42 | -45           | 吡啶           | 0.4              | 20       |
| N-甲基葡糖胺                 | 195.22 | -23           | 水            | 1                | 20       |
| N-甲基- $\alpha$ -(-)-葡糖胺 | 193.20 | -62           | 甲醇           | 1                | 25       |
| $\alpha$ -甲基葡糖苷         | 194.18 | +158.9        | 水            | 10               | 20       |
| 甲基脱氢皮(甾)醇               | 374.46 | +83           | 1,4-二氧环己烷    | 1                | 20       |
| 甲基甾(甾)酮                 | 302.44 | +69~+75       | 1,4-二氧环己烷    | 1                | 25       |
| 亚异样霉素                   | 514.45 | +100          | 水            | 0.5              | 20       |
| 吗啡                      | 285.33 | -132(一水化合物)   | 甲醇           | 1                | 20       |
| 盐酸吗啡                    | 321.81 | -113.5(三水化合物) | 水            | 2.2(无<br>水化合物)   | 25       |
| 麝香酮                     | 238.40 | -13(-)型       |              |                  | 17       |
| 诺龙                      | 274.39 | +55           | 氯仿           | 0.93             | 23       |
| 那可托灵                    | 399.39 | -189          | 氯仿(20cm管)    | 0.4              | 20       |
| 新霉素                     | 322.4  | +112.8        | 水            | 1                | 20       |
| $\beta$ -可待因;尼奥品        | 299.36 | -28(氢溴酸盐)     | 氯仿           | 7.5              | 23       |
| 乙基西梭霉素;奈替米星             | 475.60 | 164           | 水            | 3                | 26       |
| 尼古丁;烟碱                  | 162.23 | +104(盐酸盐)     | 水            | 10               | 20       |
| 尼伐地平                    | 385.38 | +222.42(+)型   | 甲醇           | 1                | 20       |
|                         |        | -219.62(-)型   | 甲醇           | 1                | 20       |
| 尼莫地平                    | 418.45 | +7.9(+)型      | 1,4-二氧环己烷    | 0.439            | 20       |
|                         |        | -7.93(-)型     | 1,4-二氧环己烷    | 0.374            | 20       |
| 去甲肾上腺素                  | 169.18 | -37.3(-)型     | 水+1mol/L HCl | 5                | 25       |
| 快诺酮                     | 298.41 | -31.7         | 氯仿           | 1                | 20       |
| 甲基快诺酮                   | 312.44 | -42.5(-)型     | 氯仿           | 1                | 25       |
| 去甲烟碱                    | 148.20 | -89           | 水            | 100              | 22       |
| 降假麻黄碱                   | 151.20 | +37.9(+)型     | 甲醇           | 3                | 20       |
| 新生霉素                    | 612.65 | -63.0         | 乙醇           | 1                | 24       |
| 制霉菌素                    |        | -10           | 冰乙酸          | 1                | 25       |
| 昂丹司玉;枢复宁                | 293.37 | -14 3S 型      | 甲醇           | 0.19             | 25       |
|                         |        | +16 3R 型      | 甲醇           | 0.34             | 24       |
| 氧可酮                     | 315.36 | -125(盐酸盐)     | 水            | 2.5              | 20       |
| 土霉素                     | 460.44 | -196.6(二水化合物) | 0.1mol/L HCl | 1                | 25       |

续表

| 化合物                | 相对分子质量  | $[\alpha]$   | 溶 剂              | 浓度/<br>(g/100mL) | 温度<br>/℃ |
|--------------------|---------|--------------|------------------|------------------|----------|
| 全内脂                | 130.14  | -50.7(-)型    | 水                | 2.05             | 25       |
| 泛酸                 | 219.23  | +37.5        | 水                |                  | 25       |
| 仲山梨酸               | 112.12  | +210         | 乙醇               | 2                | 19       |
| 青霉素                | 149.21  | -63(盐酸盐)     | 1mol/L NaOH      | 1                | 25       |
| 苄星青霉素 G            | 909.11  | +206(水合物)    | 甲酰胺              | 0.105            | 25       |
| 二甲胺基               | 517.63  | 206          | 水                | 1                | 20       |
| 哈胺青霉素 G            | 1265.79 | +115.3       | 氯仿               | 10               | 25       |
| 青霉素 G 钾            | 372.47  | +285~+310    | 水                | 0.7              | 22       |
| 青霉素 N              | 359.40  | +187(钡盐)     | 水                | 0.6              | 20       |
| 青霉素 V              | 350.38  | +223(钾盐)     | 水                | 0.2              | 25       |
| 2-戊烯基青霉素钠          | 334.37  | +316         | 水                | 0.88             | 15       |
| 戊咪二氮草              | 268.27  | +76.4        | 水                | 1                | 25       |
| 紫苏醛                | 150.21  | +127         | CCl <sub>4</sub> | 13.1             | 20       |
| $\alpha$ -水芹烯      | 136.23  | -217(-)型     | (纯)              |                  | 20       |
|                    |         | +86.4(+)型    | (纯)              |                  | 16       |
| $\beta$ -水芹烯       | 136.23  | +65.2(+)型    | (纯)              |                  | 20       |
|                    |         | -51.9(-)型    | (纯)              |                  | 20       |
| 苯丁酰脲               | 206.24  | +54.0(+)型    | 乙醇               | 1                | 17       |
| 根皮苷                | 436.40  | -52(二水化合物)   | 乙醇               | 3.2              | 25       |
| 毒扁豆碱               | 275.34  | -76          | 氯仿               | 1.3              | 17       |
| 木防己苦毒素             | 602.57  | -29.3        | 乙醇               | 2.31             | 16       |
| 毛果芸香碱              | 208.25  | +106         | 水                | 2                | 18       |
|                    |         | +91(盐酸盐)     | 水                | 2                | 18       |
| $\beta$ -蒎烯        | 136.23  | +28.59       |                  |                  |          |
| 匹味青霉素              | 463.55  | +196         | 水                | 1                | 20       |
| 脱氢皮(质甾)醇           | 360.44  | +102         | 1,4-二氧环己烷        | 1                | 25       |
|                    |         | +116(21-乙酸盐) |                  |                  |          |
| 脱氢可的松              | 358.44  | +186(21-乙酸盐) | 1,4-二氧环己烷        | 1                | 25       |
| $\alpha$ -(+)-普洛帕吩 | 339.48  | +59.8(盐酸盐)   | 水                | 0.6              | 25       |
| 原藜芦碱 A             | 794.0   | -40.5        | 吡啶               | 1                | 25       |
| 原藜芦碱 B             | 810.0   | -37          | 吡啶               | 1                | 25       |
| 假可卡因               | 303.35  | +42          | 氯仿               | 5                | 20       |
| 长叶薄荷酮              | 152.23  | -22.5        | (纯)              |                  | 23       |
| 除虫菊酯 I             | 328.4   | -14          | 异辛烷              | 1                | 20       |
| 除虫菊酯 II            | 372.4   | +14.7        | 异辛烷-乙醚           | 1                | 19       |
| (-)-焦谷氨酸           | 129.11  | -11.9        | 水                | 2                | 20       |
| 皂皮酸                | 486.67  | +56.1        | 吡啶               | 2.9              | 20       |
| 羧唑(恶唑)青霉素          | 416.42  | +183.5       | 水                | 1                | 23       |