

## 原子发射光谱分析仪的基本原理

### 一、原子光谱的产生

原子发射光谱分析是根据原子所发射的光谱来测定物质的化学组分的。不同物质由不同元素的原子所组成，而原子都包含着一个结构紧密的原子核，核外围绕着不断运动的电子。每个电子处于一定的能级上，具有一定的能量。在正常的情况下，原子处于稳定状态，它的能量是最低的，这种状态称为**基态**。但当原子受到能量(如热能、电能等)的作用时，原子由于与高速运动的气态粒子和电子相互碰撞而获得了能量，使原子中外层的电子从基态跃迁到更高的能级上，处在这种状态的原子称**激发态**。电子从基态跃迁至激发态所需的能量称为**激发电位**，当外加的能量足够大时，原子中的电子脱离原子核的束缚力，使原子成为离子，这种过程称为**电离**。原子失去一个电子成为离子时所需要的能量称为**一级电离电位**。离子中的外层电子也能被激发，其所需的能量即为相应**离子的激发电位**。

处于激发态的原子是十分不稳定的，在极短的时间内便跃迁至基态或其它较低的能级上。当原子从较高能级跃迁到基态或其它较低的能级的过程中，将释放出多余的能量，这种能量是以一定波长的电磁波的形式辐射出去的，其辐射的能量可用下式表示：

$$\Delta E = E_2 - E_1 = h\nu = hc / \lambda \quad (1)$$

$E_2$ 、 $E_1$ 分别为高能级、低能级的能量， $h$ 为普朗克(Planck)常数； $\nu$ 及 $\lambda$ 分别为所发射电磁波的频率及波长， $c$ 为光在真空中的速度。<http://www.lcfxyq.com/>

每一条所发射的谱线的波长，取决于跃迁前后两个能级之差。由于原子的能级很多，原子在被激发后，其外层电子可有不同的跃迁，但这些跃迁应遵循一定的规则(即“光谱选律”)，因此对特定元素的原子可产生一系列不同波长的特征光谱线，这些谱线按一定的顺序排列，并保持一定的强度比例。

光谱分析就是从识别这些元素的特征光谱来鉴别元素的存在(定性分析)，而这些光谱线的强度又与试样中该元素的含量有关，因此又可利用这些谱线的强度来测定元素的含量(定量分析)。这就是发射光谱分析的基本依据。<http://www.lcfxyq.com/>

### 二、发射光谱分析的过程

1. 把试样在能量的作用下蒸发、原子化(转变成气态原子)，并使气态原子的外层电子激发至高能态。当从较高的能级跃迁到较低的能级时，原子将释放出多余的能量而发射出特征谱线。这一过程称为蒸发、原子化和激发，需借助于激发光源来实现。

2. 把原子所产生的辐射进行色散分光，按波长顺序记录在感光板上，就可呈现出有规则的光谱线条，即光谱图。系借助于摄谱仪器的分光 and 检测装置来实现。

3. 根据所得光谱图进行定性鉴定或定量分析。

由于不同元素的原子结构不同，当被激发后发射光谱线的波长不尽相同，即每种元素都有其特征的波长，故根据这些元素的特征光谱就可以准确无误的鉴别元素的存在(定性分析)，而这些光谱线的强度又与试样中该元素的含量有关，因此又可利用这些谱线的强度来测定元素的含量(定量分析)。