

中学化学量器读数的误差分析

福建省厦门海沧实验中学 361026 方 华

定量实验中的误差分析是化学的重要内容之一,分析由于读数产生的误差往往也是考试中的重要考点,但是学生对于读数中的误差分析往往缺乏系统性的理解,造成讲了就会,做了就错的局面。如何让学生从本质上理解读数中的误差分析呢?我们可以从构建量器读数误差分析思维模型的角度进行突破。

一、一个原理

在读数过程中,涉及三个要点,即眼睛、刻度线和凹液面最低处。不管读数方式正确与否,其原理都是三点形成一条直线。三个点中,眼睛是固定的,只要再确定任意一个点,就能判断出第三个点。

二、两个视点

由于量器使用目的的不同,在读数过程中,眼睛所关注的视点就会不同。如果是测量液体的体积,则眼睛关注的视点是凹液面最低处。如果是量取一定体积的液体,则眼睛关注的视点是刻度线。通过两点(眼睛和视点)形成一条直线,从而确定第三点,由第三点的相对位置,判断误差分析的结果。

三、三种情形

读数过程中,会出现三种不同的情形:平视、俯视和仰视。平视是正确的读数方式,不会产生误差,仰视和俯视都是错误的读数方式,都会产生误差。具体的误差会随着量器类型和使用目的的不同而不同。

四、常见问题综合分析

在中学常见的化学仪器中,有三种量器:量筒、容量瓶和滴定管。其中,容量瓶只有一条刻度线,只能用于量取一定体积的液体;量筒和滴定管既能用于量取一定体积的液体,也能用于测量液体的体积。两者的不同在于,量筒刻度大在上小在下,滴定管刻度小在上大在下。具体分析如下。

1. 测量体积型

主要涉及量筒和滴定管的使用,眼睛关注的

视点是凹液面最低处。俯视和仰视的图示分析如图 1 所示。



图 1 图 2

测量体积型各类量器误差分析见表 1。

表 1

错误操作	刻度位置	误差分析(量器类型)	
		量筒	滴定管
仰视	偏下	偏小	偏大
俯视	偏上	偏大	偏小

2. 量取液体型

主要涉及量筒、容量瓶和滴定管的使用,眼睛关注的视点是刻度线。俯视和仰视的图示分析如图 2 所示。

量取液体型各类量器误差分析见表 2。

表 2

错误操作	液面位置	误差分析(量器类型)		
		量筒	容量瓶	滴定管
仰视	偏上	偏大	偏大	偏大
俯视	偏下	偏小	偏小	偏小

需要注意的是,由于滴定管量取液体的体积是由两次读数相减得到的,所以在误差分析中应从两次读数误差综合分析得出。

在以上误差分析过程中,都是针对量器的常规使用而言。有时候量器会有一些特殊的非常规的使用,如量筒在用于排水法测量气体体积时,量筒是倒置的,在进行误差分析时,结果恰恰相反;滴定管在用于电解水收集气体时,滴定管也是倒置的,在进行误差分析时,结果也恰恰相反。

(收稿日期:2014-06-15)