

中学常见量气装置原理与误差分析

山东省济南第三中学 250001 梁燕茹

量气装置在近几年,特别是各省市的试题中出现了各种变式,现做如下展示和分析。

一、测定气体体积的原理

一般情况下,大多数的试验中,都是通过测量气体排出的液体体积的大小,依据等压条件下,二者体积相等来确定气体的体积;有的实验也可以通过直接测量法确定气体的体积。

二、测量气体体积的常用方法

1. 利用刻度量器直接测量法。图 1A、B、C、D、E、F 都是利用刻度量器直接测量气体体积的装置。

测量前 A 装置先通过调整左右两管的高度使左管(有刻度)充满液体,并保持两管液面相平,从而实现压强是外界大气压。

C 装置则是直接将一种反应物(固体)置于倒置的量筒中,并最好加上一个网罩,防止反应物扩散,另一反应物(液体)置于水槽中,这样,二者反应产生的气体可以通过量筒的刻度变化来直接测量。

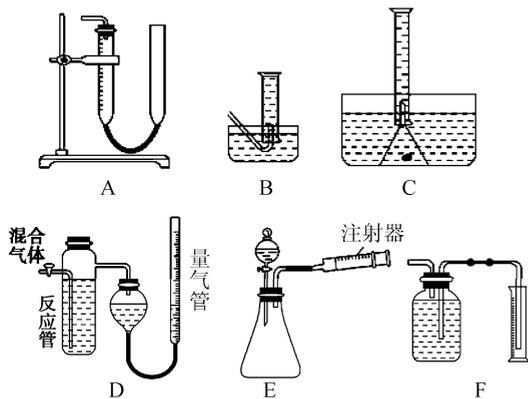


图 1

装置 D: 主要用于测量混合气体中被吸收或者不被吸收的气体的体积数。混合气体在反应管中吸收掉反应的气体,而未被反应的气体则收集到球形干燥管中。读数时,为了保证其所处压强为外界大气压,球形容器和量气管液面要保持相

平,量气管内所增加的水的体积就等于被反应管吸收后剩余未被吸收的气体的体积。

装置 E: 是用来直接测量固体和液体反应所产生气体的体积的,需要注意的是,应先恢复至室温后,再去读取注射器中气体的体积,这样有利于减少误差。

2. 排液体间接测量法。如 F 装置是通过测量气体排出的液体体积,通过量筒中液体的体积来确定气体体积。

三、误差分析

各种量气装置及其变式大多都是依据了气体状态方程: $pV = nRT$ 根据在室温和常压下气体的体积就可以确定气体的物质的量和分子数,依次在读取液体的体积时,要使气体所处的压强为常压,才能进行相关的计算。

在装置 A 中,当量气结束后,应上下调动右侧量气管的高度,使其与左侧液面向平,此时,所测得的气体的体积才是在常压下测得的(如图 2G 所示)。

在装置 A 中,当量气结束后,若左侧液面高于右侧液面(如图 2H 所示),根据连通器压强原理,所测得的气体的压强应低于外界大气压,此时气体分子间的平均间距应大于外界的气体分子,得到的结果应偏高。

在装置 A 中,当量气结束后,若左侧液面低于右侧液面(如图 2I 所示),根据连通器压强原理,所测得的气体的压强应高于外界大气压,此时气体分子间的平均间距应小于外界的气体分子,得到的结果应偏低。

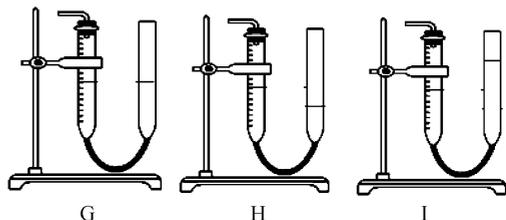


图 2

(收稿日期: 2016-05-28)