

## 初中化学装置气密性的考查方式\*

安徽省无为县高沟中心学校 238371 叶成杰

学生在做初中化学有关气体制取的实验题时,需要对装置的气密性进行检查,由于仪器装置的检查方法不同,而且部分装置学生从未见过,常常因为描述不当而失分,甚至不知所措而放弃答题。笔者根据近年来中考关于该类型试题的考查和化学教学实践和经验,对这类知识和解题方法进行了归纳和总结。

### 一、关于教材中装置气密性的梳理及评价

教材中有关装置气密性的检验方法见表1。

表1

方法	温度差法(加热法)	压强差法(加水法)
原理	升高密闭装置中气体的温度,使气体膨胀	减小密闭装置中气体的体积,增大压强
图示		
来源	人教版九年级化学上册第22页	人教版九年级化学上册第115页
操作	塞紧单孔橡胶塞,将导管末端伸入盛有水的烧杯中,用双手捂住(或者微热)试管。	塞紧双孔橡胶塞,用弹簧夹夹住导气管的橡胶管部分,从长颈漏斗向锥形瓶中注水,直至长颈漏斗下端完全浸入液面之下。
现象结论	如果导管口有气泡产生(或停止微热),松开手(或冷却)后,导管末端形成一段水柱,说明装置气密性良好。	停止加水后,长颈漏斗中的液面高于试管中的液面,且液面高度差不再改变,说明装置气密性良好。
优点	操作简便,易行;符合学生的认知心理,易于理解。	
缺点	①如果玻璃仪器器壁较厚、装置容积较大,或手掌温度与空气温度相差不大时,都不会产生气泡,更不能形成水柱;②检查用时较长,耽误其他实验;③导管末端被水浸湿,不宜做避免水参与的实验;④若装置内已经装入了试剂,一般情况下就不能再行检查。	

### 二、中考中装置气密性检查的试题与解析

例1 空气是人类活动必需的自然资源。工业上常用分离空气的方法制取氧气,实验室常用物质分解的方法制取氧气。

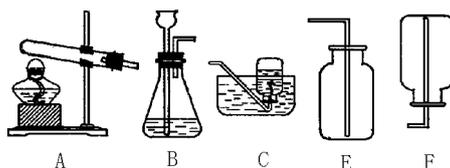


图1

(1)(2)(3)略

(4)如图1所示,检查B装置气密性的方法是(可借助水和图中的其他装置)\_\_\_\_\_。

解析 本题是利用装置组合和借助外物(水)来检查装置的气密性,实际上是压强差法检查装置气密性的变形。

答案:(4)将B和C装置相连,从长颈漏斗中倒入水至淹没下端管口,使长颈中形成一段水柱,过一会儿,水柱不下降,证明装置气密性良好(如果没有括号内的要求,将B和C装置相连,用热毛巾捂住锥形瓶,观察水槽中的导管口有气泡冒出,拿走毛巾,导管内形成一段水柱,则装置的气密性良好)。

例2 为比较相同浓度的FeCl<sub>3</sub>溶液和CuSO<sub>4</sub>溶液对H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>分解的催化效果,某研究小组进行了如下探究:

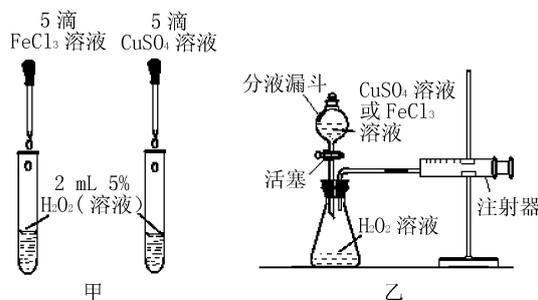


图2

## 例析电荷守恒法考点

江苏省启东中学 226200 陈金春

电荷守恒法是利用反应前后各离子所带电荷总量不变或电解质溶液中阳离子所带正电荷总数与阴离子所带负电荷总数相等的原理进行推导和计算的方法。熟练掌握电荷守恒法,可以缩短解题时间,开拓思维,提高学习兴趣。本文结合几种典型情况予以说明。

### 一、中性溶液中电荷守恒

溶液通常是电中性的,即阴离子所带负电荷总数与阳离子所带正电荷总数应相等。可表示为:

$$nc(A^{n+}) + mc(B^{m+}) + \dots = pc(X^{p-}) + qc(Y^{q-}) + \dots$$

例 1 (上海高考)将硫酸钾、硫酸铝、硫酸铝钾三种盐混合溶于硫酸酸化的水中,测得: $c(\text{SO}_4^{2-}) = 0.105 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c(\text{Al}^{3+}) = 0.055 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,溶液的  $\text{pH} = 2.0$ ,假设溶液中硫酸完全电离为  $\text{H}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ ,则  $c(\text{K}^+)$  为( )。

- A.  $0.045 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$       B.  $0.035 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
C.  $0.055 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$       D.  $0.40 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

解析 溶液中的离子有:  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{OH}^-$ ,据电荷守恒有:

$$c(\text{K}^+) + c(\text{H}^+) + 3c(\text{Al}^{3+}) = 2c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$$

因溶液呈酸性,忽略  $\text{OH}^-$ ,整理得:

$$c(\text{K}^+) = 2c(\text{SO}_4^{2-}) - c(\text{H}^+) - 3c(\text{Al}^{3+})$$

$$= 0.035 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

因此答案应选 B。

例 2 等体积等浓度的  $\text{MOH}$  强碱溶液和  $\text{HA}$  弱酸溶液混合后,混合液中有关离子浓度应满足的关系是( )。

- A.  $c(\text{M}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$   
B.  $c(\text{M}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$   
C.  $c(\text{M}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{A}^-) > c(\text{H}^+)$   
D.  $c(\text{M}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-)$

解析 因为酸碱都是一元的,可完全反应生成强碱弱酸盐  $\text{MA}$ ,  $\text{A}^-$  水解呈碱性,故选项 A 是正确的。再据电荷守恒,各离子浓度必符合:

$$c(\text{M}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-)$$

选项 D 也正确,因此答案应选 A、D。

### 二、离子交换中电荷守恒

离子与离子发生交换时,交换离子所带电荷的电性相同,电荷数也相等,以保证交换双方仍为电中性。

例 3 先用稀  $\text{HCl}$  预处理强酸性阳离子交换树脂,使之变为  $\text{HR}$ ,并用蒸馏水洗涤至中性,然后用该树脂软化  $100 \text{ mL}$  含  $0.001 \text{ mol Mg}^{2+}$  的中性溶液,使  $\text{Mg}^{2+}$  完全被树脂交换,再用  $100 \text{ mL}$  蒸馏水洗涤树脂,将交换液和洗涤液收集在一起,该混合溶液的  $\text{pH}$  为( )。

► (3) 如图 2 乙所示,实验前检查该装置气密性的方法是\_\_\_\_\_。(其余略)

解析 (3) 实验装置气密性的检查主要利用气压原理,要产生压强差,先要关闭分液漏斗的活塞,由于注射器活塞是可以移动的,不太适合采用加热法,可以将注射器活塞向外拉出一段,产生压强差,观察松开手一会后看活塞是否能回到原位。

答案: (3) 关闭分液漏斗的活塞(此点不做严

格要求) 将注射器活塞向外拉出一段,松开手一会后若活塞又回到原位,则气密性良好。

### 三、装置气密性检查的一般方法和步骤

装置气密性检查一般有温度差法和压强差法。在进行气密性检查时,一定要先使装置形成密闭系统,然后根据加热(微热)或者加水的方法来改变温度或者压强,从而根据密闭容器中产生相应的现象验证装置气密性是否良好。

(收稿日期:2017-07-15)