

实验研究

“一器多用”的实验装置

广东省珠海市斗门第一中学 519090 陈文初

一、仪器的“反常使用”

1. 滴管的反常使用

(1) 制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 时, 为观察到 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的颜色, 防止 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 被空气中的 O_2 氧化, 需将吸有 NaOH 溶液的长滴管插入 FeSO_4 溶液中再挤出 NaOH 溶液, 如图 1 所示。

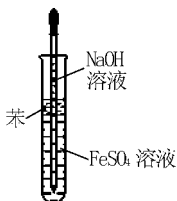


图 1

(2) 做喷泉实验时, 胶头滴管中吸入水或溶液, 尖嘴朝上使用。实验时, 用力挤压引发喷泉, 如图 2 所示。

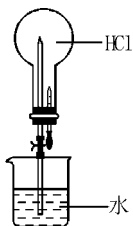


图 2

2. 滴定管用作量气装置

制作量气装置时, 一端连玻璃管, 另一端连接碱式滴定管, 利用压强平衡原理, 当两管液面相平时, 即可测出相应气体的体积, 如图 3 所示。

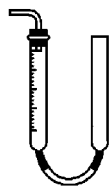


图 3

3. 量筒用作量气装置

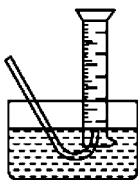


图 4

制作量气装置时, 将量筒中装满液体, 利用压强平衡原理, 当量筒中液面与水槽相平时, 即可测出相应气体的体积, 如图 4 所示。

二、仪器的“一器多用”

1. 漏斗的“一材多用”

(1) 组成过滤器进行过滤; (2) 向酒精灯中添加酒精; (3) 倒置使用, 防止倒吸, 如图 5 所示。

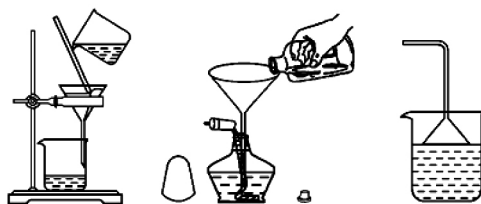


图 5

2. 多变的广口瓶 (如图 6 所示)

(1) 收集气体

①若气体的密度大于空气的密度且不与空气中的成分反应, 则气体应是长进短出, 即向上排空气法;

②若气体的密度小于空气的密度且不与空气中的成分反应, 则气体应是短进长出, 即向下排空气法;

③排液体收集气体时, 气体应从短管通入。

(2) 洗气瓶: 用于气体的除杂, 如除去 Cl_2 中

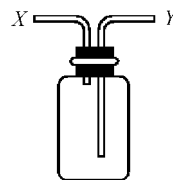


图 6

混合 O_2 、 NO 、 NO_2 恰好反应。可设 NO 、 O_2 、 NO_2 气体的物质的量 NO 是 x mol, NO_2 是 y mol, O_2 是 z mol, 那么

$$x + y + z = 0.011 \quad \text{①}$$

$$2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO} \quad \text{差值}$$

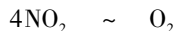
$$2 \qquad \qquad 3 - 2 = 1$$

$$x \qquad \qquad 0.001$$

$$x = 0.002 \text{ mol}$$

同时生成 NO_2 气体 0.002 mol, 耗 O_2 气体

0.001 mol, 混合后气体的组成: NO_2 有 $(0.002 + y)$ mol, O_2 有 $(z - 0.001)$ mol, 则



$$4 \qquad \qquad 1$$

$$0.002 + y \qquad z - 0.001$$

$$\text{列比例式求解得 } 4z - y = 0.006 \quad \text{②}$$

$$\text{联立①②得 } x = 0.002 \text{ mol } y = 0.006 \text{ mol } z =$$

$$0.003 \text{ mol.}$$

答: (略)

(收稿日期: 2017-01-10)

的 HCl。注意气体应是长进短出(如图 7A)。

(3)量气瓶:气体应从短管通入(如图 7B)。

(4)安全瓶——防倒吸装置(如图 7C)。

(5)贮气瓶——暂时保存气体(如图 7D)。

(6)用于监控气体流速(如图 7E):广口瓶中盛有液体,从 a 端通入气体,根据液体中产生气泡的速率来监控通入气体的速率。

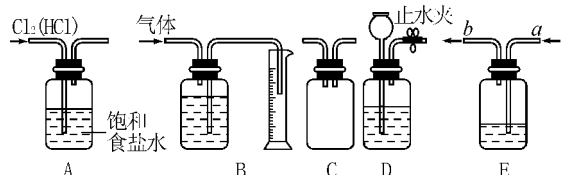


图 7

3.用途广泛的干燥管(如图 8 所示)

(1)位置不同,作用不同。

①在整套实验装置的中间横放——干燥、吸收及检验装置。

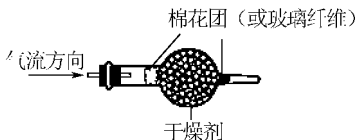


图 8

- a. 干燥管内装有干燥剂,可用于干燥气体。
- b. 干燥管内盛有无水硫酸铜时,可用于水的检验。
- c. 可用于定量测定气体的质量。

②在整套实验装置的最后横放——左吸右挡既可以吸收多余的尾气,防止污染空气,又可以阻挡外界空气中的干扰气体(如 CO₂、水蒸气等)进入装置中,简记为“左吸右挡”。

(2)干燥管的创新使用。

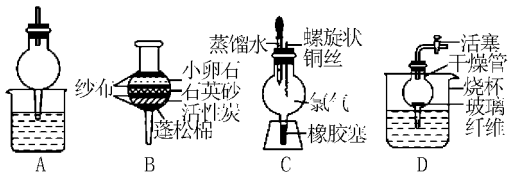


图 9

①图 9A 装置为尾气吸收装置,有防倒吸作用。原理类似于倒置于水面的漏斗。

②图 9B 装置为简易的过滤器,可净化天然水。如果去掉上边两层,可用于活性炭对液体中色素的吸附实验。

③图 9C 装置是一个微型反应器。体现了绿

色化学思想,是高考化学试题命题的方向,该装置既可节约药品,又可防止污染。铜在该装置中燃烧时,Cl₂ 封闭在干燥管内,实验后剩余的 Cl₂ 也能用水吸收,并观察 CuCl₂ 溶液的颜色。

④图 9D 装置为一个简易的启普发生器,可用于 H₂、CO₂ 的制取,也可用于铜与硝酸的反应。

三、仪器的“创新发展”

1. 冷凝回流装置(如图 10 所示)

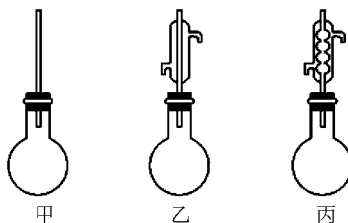


图 10

(1)当反应物易挥发时,为防止反应物挥发损耗,可用图 10 中的装置进行冷凝回流。

(2)图 10 甲是使用空气冷凝,图 10 乙、丙是使用冷水冷凝,注意水从下口通入,上口流出。

2. 防倒吸装置及改进(如图 11 所示)

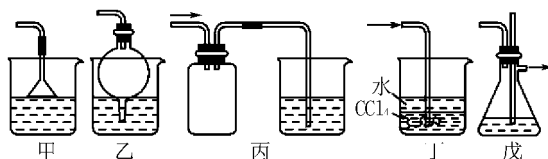


图 11

(1)液体容纳:图 11 中甲、乙原理相同,当易溶性气体被吸收液吸收时,导管内压强减小,吸收液上升到漏斗或干燥管中,导致烧杯中液面下降,使漏斗口、干燥管口脱离液面,发生倒吸的液体受自身重力作用又流回烧杯内,从而防止吸收液的倒吸。

(2)安全瓶:如图 11 中丙所示,当吸收液发生倒吸时,吸收液进入安全瓶,以防止吸收液进入受热仪器或反应容器,从而起到防倒吸作用。

(3)间接吸收:如图 11 中丁所示, NH₃、HCl 等易溶于水却不溶于 CCl₄ 的气体,进行间接吸收,就可以达到防倒吸的目的。

(4)气压平衡:如图 11 中戊所示,有一与大气相通的液封玻璃管,调节系统的内外压强而防止倒吸。

(收稿日期:2017-01-10)