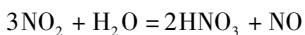


NO、O₂ 及 NO₂ 混合气体考点归纳

江苏省石庄高级中学 226531 纪小燕

考点一 NO 与 NO₂ 混合气体溶于水

混合气体溶于水之后,发生反应:



最后剩下 NO 气体,关系为:

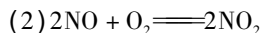
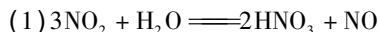
$$V_{\text{余}} = (1/3)V(\text{NO}_2) + V(\text{NO})$$

例1 将盛满等体积 NO₂ 和 NO 气体的试管倒置在水槽中,反应完毕后液面上升的高度是试管的多少?

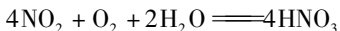
分析 设 NO、NO₂ 都是 V 体积,则试管容积为 2V 体积。反应可得,液面上升 2V/3 体积的高度,占试管的 $(2V/3) \div 2V = \frac{1}{3}$ 。

考点二 O₂ 与 NO₂ 混合气体溶于水

混合气溶于水发生两种反应:



反应需要进行循环,为方便可以将化学方程式叠加得到:



O₂ 与 NO₂ 按 4:1 的体积比例溶于水,恰好完全转化为硝酸,如 NO₂ 过量,由(1)知所余气体为 $\frac{1}{3}$ 体积的 NO,如 O₂ 过量,就余 O₂。

例2 把充满 O₂ 与 NO₂ 的量筒倒立在水槽中,经过一段时间以后上升到量筒体积的一半处停止了。原混合气中 V(NO₂):V(O₂) _____。

分析 设量筒容积是 2V,当余 V 体积 NO,由(1)式知,余 3V 体积的 NO₂,超过量筒的容积 2V,与题意不符。当余 V 体积 O₂,NO₂ 全部反应完后,假设原混合气有 x 体积 NO₂,那么有 (2V-x) 体积的 O₂,根据



$$4 : 1$$

$$x : 2V - x - V$$

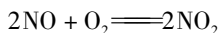
用比例解得: $x = 4V/5$

因此 $V(\text{NO}_2):V(\text{O}_2) = 4V/5:(2V - 4V/5) =$

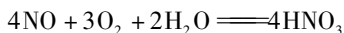
2:3。

考点三 O₂ 与 NO 混合气溶于水

两种气体在常温下是不可共存的:



反应结果为:(1)全部转化为 NO₂; (2) O₂ 与 NO₂ 混合气(O₂ 过量); (3) NO 与 NO₂ 混合气(NO 过量),为方便,可以把考点二中(1)(2)反应进行叠加。(1) × 2 + (2) × 3 可得



可以把上述 O₂ 与 NO 反应溶到水中,按 4:3 耗量比例直接做答。

例3 在一定条件下,把等分积 O₂ 与 NO 的混合气体放在试管中,将把试管倒立在水槽中,充分反应后剩余气体的体积是原体积的_____。

分析 根据 4NO ~ 3O₂ 的关系,先假设等体积的 O₂ 与 NO 都是 4 体积的混合气,和水充分反应后余 1 体积 O₂。可以发现,充分反应后剩余气体体积约为原气体体积的 1/8。

把 NO、CO₂ 混合气通过足量的 Na₂O₂ 后混合气溶于水,方法与例 2 相同,仅是 $V(\text{O}_2) = \frac{1}{2}V(\text{CO}_2)$ 。

考点四 有关 NO、O₂、NO₂ 混合气

在常温下 O₂ 与 NO 不能共存,NO、O₂、NO₂ 混合气最终或许转变成:(1) NO₂、O₂ 混合气;(2) NO、NO₂ 混合气,根据之前所述即便于求解。

例4 在同温同压下,有 NO₂、O₂、NO 三种气体共 0.011 mol(不考虑 N₂O₄ 与 NO₂ 的互变,都由 NO₂ 表示它的物质的量),假设把三种气体混合一起,物质的量减少 0.001 mol。假设把盛有三种混合气体的容器倒置在水中,那么原有气体都不存在,容器内充满液体,混合前这三种气体各是多少摩?

分析 NO、O₂、NO₂ 气体混合后物质的量减少,是 NO 和 O₂ 反应的结果,又因为混合气体溶于水后没有剩余气体,可以判定 NO₂、O₂、NO

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。

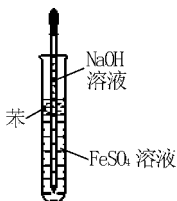


图 1

(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。

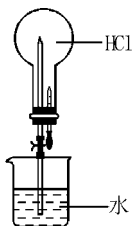


图 2

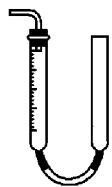


图 3

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。

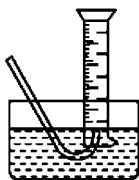


图 4

3. 量筒用作量气装置

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。

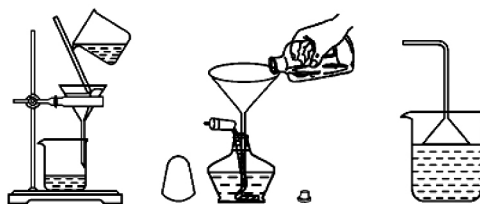


图 5

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

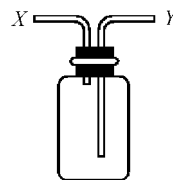
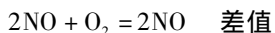


图 6

混合 $\text{O}_2, \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ 恰好反应。可设 $\text{NO}, \text{O}_2, \text{NO}_2$ 气体的物质的量 NO 是 $x \text{ mol}$, NO_2 是 $y \text{ mol}$, O_2 是 $z \text{ mol}$, 那么

$$x + y + z = 0.011 \quad \text{①}$$



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

$$x \qquad \qquad \qquad 0.001$$

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

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 $(0.002 + y) \text{ mol}$, O_2 有 $(z - 0.001) \text{ mol}$, 则



$$4 \qquad \qquad \qquad 1$$

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

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

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

0.003 mol 。

答:(略)

(收稿日期:2017-01-10)