

初中化学中有关溶液质量变化的总结*

江苏省江阴市利港中学 214444 陈 芬

溶液是溶质溶于溶剂中形成的均一稳定的混合物。常见的溶剂为水,溶液质量为溶质质量和水的质量之和,引起溶液质量变化的原因一般有两个:一是由于溶液中溶质或水的质量的变化;二是由于化学反应后溶质物质本身发生了变化。下面就从这两个角度进行分析总结。

一、由于溶液中溶质或水的质量变化而引起的溶液质量变化

1. 由于人为因素

人们在稀释浓溶液或使稀溶液变浓时,需改变水或溶质质量,这时会引起溶液质量的变化。如稀释浓硫酸时需加水,由于溶剂质量增加而引起硫酸溶液质量的增加。

例 1 现有 10% 的 NaCl 溶液 200 g,欲使其质量分数变为 20%,措施正确的是()。

- A. 蒸发水至溶液质量为 110 g
- B. 蒸发水至溶液质量为 100 g
- C. 加溶质至溶液质量为 225 g
- D. 加溶质至溶液质量为 250 g

分析 该题实质是蒸发水或加溶质以使溶液质量分数由 10% 增至 20%,并引起溶液质量的变化。所考查的知识点为溶液质量分数的计算。

答案为 B、C。

2. 由于自然因素

这种自然因素实质就是某些溶液本身的特征。如浓硫酸具有强吸水性,浓盐酸和浓硝酸具有强挥发性等。

例 2 下列溶液露置在空气中,溶液质量增大的是()。

- A. 浓盐酸
- B. 稀硫酸
- C. 浓硫酸
- D. NaCl 溶液

分析 该题考查的是这些溶液的物理性质。浓盐酸具有挥发性,溶质质量减少而引起溶液质量减少;浓硫酸具有吸水性,水的质量增加引起溶液质量增加。

答案为 C。

二、由于化学反应而引起的溶液质量变化

1. 由置换反应引起溶质物质本身的改变

(1) 金属 + 酸 $\rightarrow$ 盐 + $H_2 \uparrow$

原来是酸溶液,反应后是盐溶液,溶剂不变,溶质改变。由于反应掉的金属的质量比生成的 H_2 的质量大,故这类反应结果是溶液质量增加。

(2) 金属 + 盐 $\rightarrow$ 新金属 + 新盐

原来的盐溶液与生成的新盐溶液相比,溶液质量增加还是减少,关键看反应掉的金属和生成的新金属的质量关系。例如: $\triangleright$

► (2) 若 $y > 4$, 燃烧前后体积增大 $\Delta V = \frac{y}{4} - 1$

(3) 若 $y < 4$, 燃烧前后体积减少 $\Delta V = 1 - \frac{y}{4}$

2. 气态烃 (C_xH_y) 完全燃烧后恢复到常温常压时气体体积的变化直接用烃类物质燃烧的通式通过差量法确定即可。

例 4 120℃ 时 1 体积某烃和 4 体积 O_2 混合,完全燃烧后恢复到原来的温度,压强体积不变,该烃分子式中所含的碳原子数不可能是()。

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

解析 要使反应前后压强体积不变,只要氢

原子个数等于 4 并保证能使 1 体积该烃能在 4 体积氧气里完全燃烧即可。答案: D。

练习 1. 等质量的下列烃完全燃烧,消耗氧气最多的是()。

- A. CH_4
- B. C_2H_6
- C. C_3H_6
- D. C_6H_6

2. 燃烧某混合气体,所产生的 CO_2 的质量一定大于燃烧同质量丙烯所产生的 CO_2 的质量,该混合气体是()。

- A. 丁烯、丙烷
- B. 乙炔、乙烯
- C. 乙炔、丙烷
- D. 乙烷、环丙烷

(收稿日期: 2015 - 03 - 15)

阿伏加德罗定律的推论及其应用

江苏省溧水高级中学 211200 葛红艳

推论 1 同温同压下,不同体积的任何气体,它们的体积之比等于分子个数之比。

应用此推论可以确定气体分子的组成。

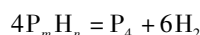
例 1 在适当的温度和压力下 4 体积某气态化合物完全分解后产生 1 体积磷蒸气和 6 体积氢气,由此可推断该气态化合物的分子式为____,该分解反应的化学方程式为_____。

解 设此气态化合物的分子式为 $P_m H_n$,依题给条件知 $P_m H_n$ 、 P_4 、 H_2 的体积关系为 $V(P_m H_n)$:

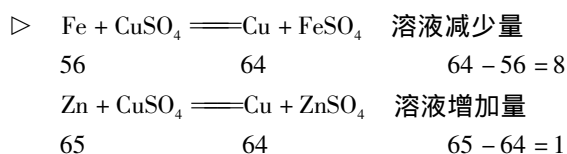
$$V(P_4):V(H_2)=4:1:6$$

由推论 1 知: $N(P_m H_n):N(P_4):N(H_2)=4:1:6$

$P_m H_n$ 完全分解生成 P_4 和 H_2 的化学方程式为:



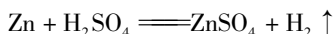
依质量守恒定律知 $P_m H_n$ 中的 $m=1$ $n=3$ 故此化合物的分子式为 PH_3 ,该分解反应的化学方程式为:



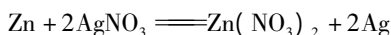
例 3 金属锌放入下列溶液中能引起溶液质量减少的是()。

A. H_2SO_4 B. HCl C. $CuSO_4$ D. $AgNO_3$

分析 要得知溶液质量的变化情况,除了比较溶进的金属与生成的 H_2 (或新金属)的质量关系外,还可以直接比较溶液的溶质质量变化(因为溶剂不变)如:



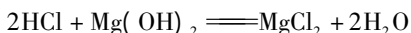
很明显溶液质量增加。又如:



只要比较 $2AgNO_3$ 与 $Zn(NO_3)_2$ 式量总和的大小即可,其实只是比较 $2Ag$ 与 Zn 的相对原子质量总和大小,答案为 D。

2. 溶质改变,溶剂质量增加而引起溶液质量的增加

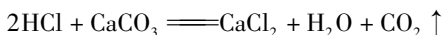
(1) 酸 + 不溶性碱 $\rightarrow$ 盐 + 水



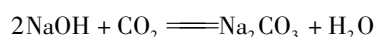
(2) 酸 + 不溶性金属氧化物 $\rightarrow$ 盐 + 水



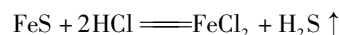
(3) 酸 + 不溶性碳酸盐 $\rightarrow$ 新盐 + H_2O + $CO_2 \uparrow$



(4) 碱 + 酸性氧化物 $\rightarrow$ 可溶性盐 + 水



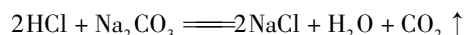
当然,如:



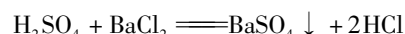
尽管溶剂不变,溶液质量也是增加的。

3. 可溶性反应物生成脱离溶液的物质(沉淀或气体)而引起溶液质量的减少

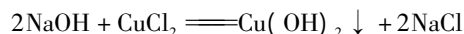
(1) 酸 + 可溶性碳酸盐 $\rightarrow$ 新盐 + H_2O + $CO_2 \uparrow$



(2) 酸 + 盐 $\rightarrow$ 新酸 + 新盐



(3) 碱 + 盐 $\rightarrow$ 新碱 + 新盐



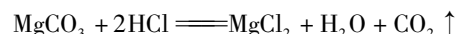
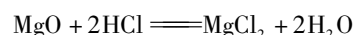
(4) 盐 + 盐 $\rightarrow$ 两种新盐



例 4 一定量的稀盐酸分别与足量的下列物质反应所得溶液的质量分数最小的是()。

A. Mg B. MgO C. $Mg(OH)_2$ D. $MgCO_3$

分析 $Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2 \uparrow$



该题 HCl 质量一定,固体足量,故生成的 $MgCl_2$ 相等,要考虑浓度大小,关键看溶液质量。上面四个反应溶液质量都增加,溶质相等,应分析水的质量,生成水的质量最多的,溶液质量就是最多者,质量分数就是最小的。

答案为 C。

(收稿日期:2015-01-23)