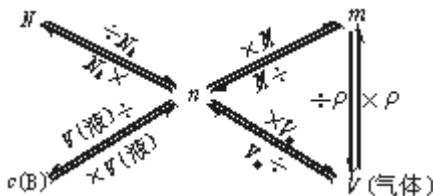


志鸿教育备课资料包高一化学（六）

● 板书设计

第三章 复 习

一、物质的量与其他物理量之间的关系



二、有关气体密度的计算

1. 气体在标况下的密度

$$\rho_{\text{标}} = \frac{M}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

2. 气体的相对密度 (D)

$$D = \frac{\rho_1}{\rho_2}$$

$$M = \rho_{\text{标}} \cdot 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_1 = D M_2 \quad (D \text{ 为气体 1 对气体 2 的相对密度})$$

三、混合气体的平均摩尔质量 (M)

$$\overline{M} = \frac{\text{混合气体总质量}}{\text{混合气体总物质的量}}$$

[导入] 本节课我们来复习物质的量浓度及其有关知识。

[板书] 第三章 复习 (第二课时)

一、物质的量浓度

[师] 请同学们口答下列填空。

[投影] 1. 从 1 L 里含有多少 mol 溶质来表示溶液组成的物理量叫物质的量浓度。单位是_, 表达式为_。

2. 物质的量浓度 c_B 与质量分数 w 的关系为_。

[答案] 1. 溶液 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $c(\text{B}) = \frac{n(\text{B})}{V(\text{液})}$

$$2. c(\text{B}) = \frac{1000 \text{ mL} \times \rho \cdot w}{M \times 1 \text{ L}}$$

[讲解] 以上我们所讲的是溶液中溶质的物质的量浓度。

而物质溶于水时, 对于那些在溶液中能电离的溶质, 它们在溶液中存在的形式往往不是分子, 而是离子。我们怎样才能算出溶液中离子的物质的量浓度呢?

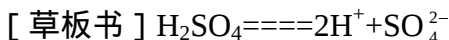
下面, 我们就来学习这个问题。

[板书] 二、溶液中离子的物质的量浓度

[师] 请大家看下面例题：

[投影] 例 1. 计算 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液中 H^+ 的物质的量浓度。 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液中 H^+ 的物质的量浓度又是多少？

[分析] 因为 H_2SO_4 是强电解质，在溶液中全部电离，其在水中的电离方程式为：



1 21

[师] 由上式可以看出， H_2SO_4 电离出的 H^+ 的物质的量是 H_2SO_4 的 2 倍，由于是在同一溶液中，故 H^+ 的浓度应是 H_2SO_4 浓度的 2 倍，即 H^+ 的浓度是 $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

请大家按同样的思路，分析 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液中的 H^+ 浓度。

[生] $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HCl 溶液中的 H^+ 浓度为 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

[师] 很好！由此，我们可得出以下结论：

[讲解并板书] 电解质溶液中，离子的浓度不仅与溶液的浓度有关，还与其分子组成有关。

[师] 以上结论主要是针对强电解质而言，对于弱电解质来说，由于其在溶液中是部分电离的，其电离出来的离子浓度除与上述因素有关外，还与其电离度有关。关于弱电解质的知识，我们会在高二的学习中进一步深化。

下面，请大家做以下练习：

[投影练习] 下列溶液中氯离子浓度与 50 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氯化铝溶液中的氯离子浓度相等的是 ()

- A. 150 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氯化钠溶液 B. 75 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氯化铵溶液
- C. 150 mL $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氯化钾溶液 D. 75 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氯化铁溶液

[学生活动]

[答案] CD

[师] 在解答上题时，一定要注意：溶液中氯离子的浓度和体积大小无关。由于题中给出了溶液的体积，往往给人以错觉。

在进行有关溶液中离子的物质的量或物质的量浓度的计算时，我们还往往用到以下规则：

[讲解并板书] 电解质溶液中，原子和电荷均守恒。

[师] 其中，原子守恒的依据是质量守恒定律（化学反应前后，原子的种类和数目均不发生改变），电荷守恒的依据是电解质溶液不显电性（溶液中阴离子所带负电荷总数等于阳离子所带正电荷总数）。

现在，我们以具体的例子来说明上述规则。

[投影] 例 2.1 L $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液中，通入 0.8 mol 的 CO_2 ，完全反应后，溶液中 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 的物质的量之比约是（ ）

A.2 : 1 B.1 : 1 C.1 : 2 D.1 : 3

分析：溶液中的 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 实际上来自 NaOH 与 CO_2 的反应产物 Na_2CO_3 与 NaHCO_3 ，因 NaOH 和 CO_2 都恰好反应完全，故 CO_3^{2-} 与 HCO_3^- 中的碳原子全部来自 CO_2 ，而 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 中的 Na^+ 全部来自 NaOH ，或者说 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 所带的负电荷总数与 Na^+ 所带正电荷总数相等，据此，本题可作以下解答。

解：设 Na_2CO_3 的物质的量为 a ， NaHCO_3 的物质的量为 b ，则有

$$\begin{cases} 2a+b=1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 1 \text{ L} (\text{电荷守恒式 Na 守恒}) \\ a+b=0.8 \text{ mol} \end{cases}$$

解得 $a=0.2 \text{ mol}$ $b=0.6 \text{ mol}$

即 $a = 1/3$ $b = 2/3$ 故答案为 D。

[过渡] 前面我们讲物质的量浓度时，所涉及溶质均为固体或液体，当溶质是气体时，其物质的量浓度又该怎样计算呢？下面我们举例说明。

[板书] 三、溶质是气体的溶液浓度的计算

[投影] 例 3. 在标准状况下，700 体积氨气溶解于 1 体积水中，得到密度为 $0.85 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的氨水，求此氨水的质量分数和物质的量浓度。

[分析] 由于溶液浓度与所取溶液体积的多少无关，为了计算方便，我们把体积单位定为升。求氨水的质量分数时，关键是求出溶质 NH_3 的质量和溶液的质量。

[讲解并草板书]

$$m(\text{NH}_3) = \frac{700 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 531.25 \text{ g}$$

$$m[\text{NH}_3(\text{aq})] = m(\text{NH}_3) + m(\text{H}_2\text{O})$$

$$= \frac{700 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} + 1 \text{ L} \times 1000 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1} \times 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = 1531.25 \text{ g}$$

$$w(\text{NH}_3) = \frac{m(\text{NH}_3)}{m[\text{NH}_3(\text{aq})]} \times 100\% = \frac{531.25 \text{ g}}{1531.25 \text{ g}} \times 100\% = 34.7\%$$

[师] 求氨水的物质的量浓度的关键是求出溶液中溶质 NH_3 的物质的量和溶液的体积。

[问] 700 L 氨气溶于 1 L 水中，所得氨水溶液的体积是否为 701 L？为什么？

[生] 不等于 701 L，因为体积是没有加和性的，尤其是不同状态的物质。

[问] 那么，我们应该通过什么途径求取溶液的体积呢？

[生] 通过溶液的质量和密度！

[师] 回答得很好！下面，请一位同学上黑板来写出氨水的物质的量浓度的计算表达式，不必写出计算结果。

[学生上黑板草板书]

$$c(\text{NH}_3) = \frac{n(\text{NH}_3)}{V[\text{NH}_3(\text{aq})]} =$$

$$\frac{\frac{700 \text{ L}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} + 1 \text{ L} \times 1000 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1} \div 1000 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}}{0.85 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}} = ?$$

[问] 求氨水的物质的量浓度，除了上述方法外，还有其他吗？

[生] 还可利用溶质的质量分数直接根据公式求得。

[师] 大家对此部分知识掌握得很好！即氨水的物质的量浓度也可按下式求得：

$$[\text{草板书}] \quad c(\text{NH}_3) = \frac{1000 \text{ mL} \times 0.85 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times 34.7\%}{17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 1 \text{ L}}$$

[师] 请同学们按下列要求对以上内容进行归纳。

[投影] 标况下，一定体积（V L）气体溶于 1 体积水中，得到密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的溶液，已知气体的摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，用 V、 ρ 、M 表示该溶液的质量分数 w 与物质的量浓度 c(B)。

[学生活动，教师巡视]

[请一学生把正确答案写于黑板上]

[学生板书]

$$w = \frac{100MV}{22400 + MV} \%$$

$$c(B) = \frac{1000\rho V}{22400 + MV} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

[师] 在上述表示式中， V 的单位为 L ， ρ 是溶液的密度，单位为 $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

[板书] V : 气体体积，单位： L

ρ ：溶液密度，单位： $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$

[过渡] 在实际生产中，往往要对一定浓度的溶液进行稀释，这就要熟悉有关溶液稀释的计算。

[板书] 四、有关溶液稀释的计算

[师] 请大家口答以下填空：

[投影] 溶液稀释前后，溶质的总量（即质量__，物质的量__）。（填“变”与“不变”）

[答案] 不变、不变、不变

[师] 下面，请大家根据以上规则及有关离子物质的量浓度的知识，解答下题：

[投影] 取 $100 \text{ mL } 0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $300 \text{ mL } 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 注入 500 mL 容量瓶中，加水稀释至刻度线，该混合

溶液中 H^+ 的物质的量浓度是_。

[学生活动，教师巡视]

[师] 大家做得都很不错，以下是本题的解题过程，供大家参考。

[投影展示]

解：稀释前 H_2SO_4 的物质的量等于稀释后溶液中 H_2SO_4 的物质的量。

$$\text{稀释前：} n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.1 \text{ L} + 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.3 \text{ L} = 0.105 \text{ mol}$$

$$\text{稀释后：} c(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{0.105 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.21 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

由 $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ 可知：

$$c(\text{H}^+) = 2c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \times 0.21 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.42 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}。$$

答：该混合溶液中 H^+ 的物质的量浓度为 $0.42 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

[过渡] 在生产实践中，不但需要对溶液进行稀释，还往往对溶液的浓度有一定要求，这使配制一定物质的量浓度溶液的操作技能显得十分重要。

[板书] 五、一定物质的量浓度溶液的配制

[师] 请大家思考并口答以下练习 :

[投影练习]

1.容量瓶是配制_的仪器。规格有_等。瓶口配有_, 它的颈部有_, 瓶上标有_和_。

2.描述配制 $1\text{ L } 0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液的步骤。

3.配制一定体积、一定物质的量浓度的溶液时, 下列能使溶液浓度偏小的是 ()

- A.容量瓶中原有少量蒸馏水
- B.溶液从烧杯转移到容量瓶中后没有洗涤烧杯
- C.定容时观察液面俯视
- D.滴管加水时, 有少量水滴到容量瓶外

[请不同的同学分别回答以上各问]

[答案] 1.配制一定物质的量浓度的溶液 ; 50 mL、100 mL、250 mL、1000 mL 等 ; 磨口玻璃塞 (或塑料塞) ; 刻度线 ; 温度和容积。

2.配制 $1\text{ L } 0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液的步骤是 :

计算出所需 NaOH 的质量为 : $m(\text{NaOH}) = 1\text{ L} \times 0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 40\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 4\text{ g}$

在托盘天平上用[ZZ6]小烧杯作容器准确称量 4 g NaOH

固体

在小烧杯中加入适量水溶解 NaOH 固体

静置冷却至室温

把冷却到室温的 NaOH 溶液用玻璃棒引流，转移到 1000 mL 的容量瓶中

用蒸馏水洗涤小烧杯 2 ~ 3 次，把洗涤液注入容量瓶

轻轻振荡容量瓶，使溶液充分混合

向容量瓶中缓缓注入蒸馏水，当液面接近刻度 1 cm ~ 2 cm 时，改用胶头滴管滴加蒸馏水至刻度线

将瓶塞盖好，反复摇匀

此时所得溶液为 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液。

3.B

[师] 大家回答都很准确。总之，配制溶液时，须注意以下三方面的内容：

[讲解并板书] 1. 仪器 2. 步骤 3. 误差分析

[小结] 本章的重点是与物质的量有关的概念及有关物质的量浓度的计算。

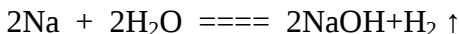
[布置作业] 复习题：一、7 四、3、4

[参考练习]

将 2.3 g 金属钠放入水中，要使溶液中 Na^+ 和 H_2O 的物质的量之比为 1 : 100，所需水的质量是多少？

解析：钠放入水中首先和水反应生成 NaOH 和 H_2 ，溶液中 Na^+ 和 H_2O 的物质的量之比为 1 : 100，也即反应后溶质 NaOH 和溶剂水的物质的量之比为 1 : 100。

设与 Na 反应的水为 x mol，生成 NaOH y mol，则



$$2 \times 23 \text{ g} \quad 2 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

$$2.3 \text{ g} \quad x \text{ mol} \quad y \text{ mol} \quad x=0.1(\text{mol}) \quad y=0.1(\text{mol})$$

即 2.3 g Na 反应消耗的水及生成的 Na^+ 均为 0.1 mol。依题意，溶液中水的物质的量为 $0.1 \times 100 = 10$ (mol)

则所需水的质量为：

$$(10+0.1) \times 18 = 181.8(\text{g})。$$

答：所需水的质量为 181.8 g。

● 板书设计

第三章 复 习

一、物质的量浓度

二、溶液中离子的物质的量浓度

电解质溶液中，离子的浓度不仅与溶液的浓度有关，还与其分子组成有关。

电解质溶液中，原子和电荷均守恒。

三、溶质是气体的溶液浓度的计算

$$w = \frac{100MV}{22400 + MV} \%$$

$$c(B) = \frac{1000\rho V}{22400 + MV} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

V : 气体体积, 单位: L

ρ : 溶液密度, 单位: $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$

四、有关溶液稀释的计算

五、一定物质的量浓度溶液的配制

1. 仪器 2. 步骤 3. 误差分析

● 教学说明

在进行本章内容复习时，对课本内容做了适当的深度补充和延伸，目的是为了让学生对所学概念能理解得更透彻，同时也为后面章节的学习打下良好的基础。把这些知识汇聚到实际

的问题中去复习，是为了发展和提高学生的思维能力、分析问题的能力及归纳、演绎能力，并力图使学生对概念的理解和应用做到游刃有余。

另外，由于本章的概念较多较抽象，且重点、难点、易错点多，故复习时可延长为三个课时。

*氯化氢

● 教学目标

- 1.了解氯化氢的物理性质和化学性质。
- 2.理解并掌握氯化氢的实验室制法。
- 3.通过实验，培养学生观察和分析问题的能力。
- 4.培养学生对知识迁移的能力。

● 教学重点

- 1.氯化氢的物理性质
- 2.氯化氢的实验室制法

● 教学难点

- 1.制取氯化氢的反应原理
- 2.防止水倒吸的措施及原理

●教学方法

实验观察、分析讨论、探索研究。

●课时安排

一课时

●教具准备

投影仪、电脑

烧瓶、带分液漏斗和导管的双孔塞、普通漏斗、集气瓶、大烧杯、酒精灯、石棉网、火柴、铁架台（含铁圈）、带玻璃管和胶头滴管的双孔塞。

预先收集好的、分别置于集气瓶和烧瓶内的干燥的氯化氢、氯化钠（固体）、浓 H_2SO_4 、水、石蕊试剂、蓝色石蕊试纸

●教学过程

[引言] 初中时，我们学过盐酸的性质，知道它是由氯化氢气体溶于水形成的混合物。那么氯化氢与盐酸的性质是否相同？实验室又是怎样制取氯化氢的呢？这便是我们本节课所要学习的内容。

[板书] *氯化氢

[展示一瓶氯化氢气体]

[师] 这是我预先收集好的一瓶氯化氢气体。下面，我们通过观察和实验来认识它的物理性质。

[板书] 一、物理性质

[问] 研究物质的物理性质，一般应从哪些方面入手呢？

[生] 颜色、状态、气味、密度、溶解性等方面。

[师] 氯化氢气体的颜色、状态，我们可直接观察出来，现在，我们请一位同学上来闻一下氯化氢气体的气味，并把结果告诉大家。

[一同学上来，轻推集气瓶上的玻璃片，使少量氯化氢气体逸出来，然后用手轻轻煽动，使氯化氢气体进入自己的嗅觉范围、然后重新盖好集气瓶的玻璃片]

[若学生闻气体的方法不对时，要及时纠正]

[生] 很难闻！有一种刺鼻的气味。

[师] 于是，我们得出以下结论：

[讲解并板书] 氯化氢是一种无色、有刺激性气味的气体。

[师] 氯化氢的密度，现在我们无法直接测出来，但大家