

职工工业余中等学校高中课本

● 朱锡杰 陆頌高 编



化学题解

辽宁科学技术出版社

职工工业余中等学校高中课本

化 学 题 解

朱锡杰 陆颂高 编

辽宁科学技术出版社

一九八四年·沈阳

职工工业余中等学校高中课本

化 学 题 解

Huaxue Tijie

朱锡杰 陆颂高 编

辽宁科学技术出版社出版 (沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行 大连印刷一厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 8 $\frac{1}{4}$ 字数: 180,000

1984年9月第1版 1984年9月第1次印刷

责任编辑: 周广东 责任校对: 王 莉

封面设计: 秀 中

印数: 1—121,000

统一书号: 7288·38 定价: 0.92元

目 录

第1章 摩尔 当量

第一节 摩 尔	(1)
第二节 气体的摩尔体积	(5)
第三节 摩尔浓度	(9)
第四节 热化学方程式	(14)
第五节 当量浓度 酸碱滴定	(16)

第2章 卤素 碱金属

第一节 氯 气	(26)
第二节 氧化—还原反应	(28)
第三节 氯的化合物	(31)
第四节 卤 素	(34)
第五节 钠和钠的化合物	(37)
第六节 碱金属元素	(40)

第3章 物质结构 元素周期律

第一节 原 子 核	(48)
第二节 核外电子的运动状态	(50)
第三节 原子核外电子的排布	(53)
第四节 元素周期律	(55)
第五节 元素周期表	(56)
第六节 化 学 键	(58)

第七节	非极性分子和极性分子·····	(60)
第 4 章	氧 族	
第一节	氧族元素及其化合物·····	(68)
第二节	离子反应和离子方程式·····	(71)
第三节	硫酸的工业制法·····	(73)
第四节	环境保护·····	(75)
第五节	氧化—还原反应方程式的配平·····	(76)
第 5 章	化学反应速度 化学平衡	
第一节	化学反应速度·····	(85)
第二节	化学平衡·····	(86)
第三节	影响化学平衡的条件·····	(88)
第 6 章	氮族 碳族	
第一节	氮族元素及其化合物·····	(93)
第二节	合成氨工业·····	(96)
第三节	硝酸的工业制法·····	(99)
第四节	碳族元素及其化合物·····	(102)
第五节	硅酸盐工业简述·····	(103)
第六节	胶 体·····	(106)
附:	实验问题及解答·····	(116)
实验一	中和滴定·····	(116)
实验二	氯化氢的制法和性质·····	(119)
实验三	化学反应速度和化学平衡·····	(122)
实验四	离子反应·····	(125)
第 7 章	电解质溶液	
第一节	强电解质和弱电解质·····	(133)

第二节	电离度和电离常数·····	(135)
第三节	水的离子积和溶液的 pH 值·····	(137)
第四节	盐类的水解·····	(141)
第五节	电 解·····	(143)

第 8 章 金 属

第一节	金属的结构和物理性质·····	(150)
第二节	镁和镁的化合物·····	(151)
第三节	钙和钙的化合物·····	(153)
第四节	硬水及其软化·····	(155)
第五节	铝和铝的化合物·····	(157)
第六节	铜和铜的化合物·····	(160)
第七节	铁和铁的化合物·····	(164)
第八节	炼铁和炼钢·····	(166)
第九节	原电池 金属的腐蚀及其防护·····	(168)

第 9 章 烃

第一节	有机化合物的特性·····	(179)
第二节	甲 烷·····	(180)
第三节	烷 烃·····	(182)
第四节	乙 烯·····	(188)
第五节	乙 炔·····	(191)
第六节	芳香烃·····	(194)
第七节	石油和石油的炼制·····	(198)
第八节	煤的干馏和煤的综合利用·····	(200)

第10章 烃的衍生物

第一节	卤代烃·····	(218)
-----	----------	-------

第二节	乙醇和乙醚.....	(219)
第三节	酚.....	(223)
第四节	乙醛和丙酮.....	(225)
第五节	羧酸及其衍生物.....	(228)
第六节	含氮有机化合物.....	(234)
第11章 油脂 糖类 蛋白质		
第一节	油 脂.....	(251)
第二节	糖 类.....	(253)
第三节	蛋 白 质.....	(257)
附:	实验问题及解答.....	(263)
实验五	铜、铁及其化合物的性质.....	(263)
实验六	甲烷和乙炔的制取及其性质.....	(268)
实验七	乙醇、苯酚、甲醛、乙酸的性质.....	(271)

第1章 摩尔 当量

第一节 摩 尔

习 题 *〔上册第5页〕

1. 计算1摩尔下列物质的质量。

- (1) 氯气, (2) 氦气, (3) 铜,
(4) 铝, (5) 蔗糖 ($C_{12}H_{22}O_{11}$)。

解: (1) 氯气的分子量是71, 氯气的摩尔质量是71克/摩尔。

1 摩尔氯气的质量 = 71克/摩尔 $\times$ 1摩尔 = 71克

答: 1 摩尔氯气的质量等于71克。

(2) 氦的原子量是4, 氦气的摩尔质量是4克/摩尔。

1 摩尔氦气的质量 = 4克/摩尔 $\times$ 1摩尔 = 4克

答: 1 摩尔氦气的质量等于4克。

(3) 铜的原子量是63.5, 铜的摩尔质量是63.5克/摩尔。

1 摩尔铜的质量 = 63.5克/摩尔 $\times$ 1摩尔 = 63.5克

答: 1 摩尔铜的质量等于63.5克。

* 此页数系指《职工业余中等学校高中课本》(化学)正文的页数。

(4) 铝的原子量是27, 铝的摩尔质量是27克/摩尔。

1 摩尔铝的质量 = 27克/摩尔 $\times$ 1摩尔 = 27克

答: 1 摩尔铝的质量等于27克。

(5) 蔗糖的分子量是342, 蔗糖的摩尔质量是 342 克/摩尔。

1 摩尔蔗糖的质量 = 342克/摩尔 $\times$ 1摩尔 = 342克

答: 1 摩尔蔗糖的质量等于 342 克。

2. 计算下列物质的摩尔数。

(1) 0.25公斤镁, (2) 0.5公斤氯化钠,

(3) 1 公斤水。

解: (1) 镁的原子量是24, 镁的摩尔质量是 24 克/摩尔。

0.25公斤镁的摩尔数为 $\frac{0.25 \times 1000 \text{ 克}}{24 \text{ 克/摩尔}} = 10.42 \text{ 摩尔}$

答: 0.25公斤镁等于10.42摩尔镁。

(2) 氯化钠的分子量是 58.5, 氯化钠的摩尔质量是 58.5克/摩尔。

0.5 公斤氯化钠的摩尔数为 $\frac{0.5 \times 1000 \text{ 克}}{58.5 \text{ 克/摩尔}} = 8.55 \text{ 摩尔}$

答: 0.5公斤氯化钠等于8.55摩尔氯化钠。

(3) 水的分子量是18, 水的摩尔质量是 18 克/摩尔。

1 公斤水的摩尔数为 $\frac{1 \times 1000 \text{ 克}}{18 \text{ 克/摩尔}} = 55.56 \text{ 摩尔}$

答: 1 公斤水等于 55.56 摩尔水。

3. 多少克硝酸银所含的分子数, 跟2.34 克氯化钠所含

的分子数相同？

解：相同摩尔数的任何物质，都含有相同的分子数。

2.34克氯化钠的摩尔数为 $\frac{2.34 \text{ 克}}{58.5 \text{ 克/摩尔}} = 0.04 \text{ 摩尔}$

与 2.34 克氯化钠所含的分子数相等的硝酸银的量为
 $0.04 \text{ 摩尔} \times 170 \text{ 克/摩尔} = 6.8 \text{ 克}$

答：6.8克硝酸银所含的分子数与2.34克氯化钠所含的分子数相同。

4. 0.05摩尔硝酸银跟3.5克氯化钠相比，它们所含的分子数是否相同？哪一个多些？

解：3.5克氯化钠的摩尔数为

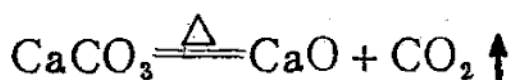
$$\frac{3.5 \text{ 克}}{58.5 \text{ 克/摩尔}} = 0.06 \text{ 摩尔}$$

因为 $0.06 \text{ 摩尔} > 0.05 \text{ 摩尔}$ ，所以3.5克氯化钠所含的分子数多些。

答：它们所含的分子数不同，3.5克氯化钠所含的分子数多些。

5. 煅烧 2 吨碳酸钙，能生成多少吨氧化钙和多少摩尔二氧化碳？

解：设能生成 x 吨氧化钙



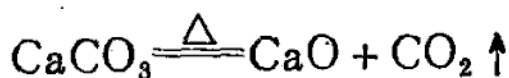
100 56

2吨 x 吨

$$100 : 2 = 56 : x$$

$$x = \frac{56 \times 2}{100} = 1.12 \text{ (吨)}$$

设能生成 y 摩尔的二氧化碳



100 克

1 摩尔

2 吨 = 2000000 克

y 摩尔

$$100 : 2000000 = 1 : y$$

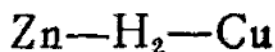
$$y = \frac{1 \times 2000000}{100} = 20000 \text{ (摩尔)}$$

答：能生成 1.12 吨氧化钙和 20000 摩尔二氧化碳。

6. 32.5 克锌粒跟足量的稀硫酸反应，把制得的氢气完全用来还原氧化铜，可还原出铜多少克？



由上面的化学方程式，可得到如下对应关系



设可还原出 x 克铜



65 63.5

32.5 克 x 克

$$65 : 32.5 = 63.5 : x$$

$$x = \frac{63.5 \times 32.5}{65} = 31.75 \text{ (克)}$$

答：可还原出 31.75 克铜。

第二节 气体的摩尔体积

习题 [上册第9页]

1. 在标准状况下, 下列气体各1克, 分别占多少体积?

- (1) 氢气, (2) 一氧化碳, (3) 氨气,
(4) 氯化氢, (5) 硫化氢。

解: (1) 1克氢气的摩尔数 = $\frac{1 \text{ 克}}{2 \text{ 克/摩尔}} = 0.5 \text{ 摩尔}$

在标准状况下, 0.5摩尔氢气的体积为

$$0.5 \text{ 摩尔} \times 22.4 \text{ 升/摩尔} = 11.2 \text{ 升}$$

答: 标准状况下, 1克氢气占有11.2升。

(2) 1克一氧化碳的摩尔数 = $\frac{1 \text{ 克}}{28 \text{ 克/摩尔}} = \frac{1}{28} \text{ 摩尔}$

在标准状况下, $\frac{1}{28}$ 摩尔一氧化碳的体积为

$$\frac{1}{28} \text{ 摩尔} \times 22.4 \text{ 升/摩尔} = 0.8 \text{ 升}$$

答: 标准状况下, 1克一氧化碳占有0.8升。

(3) 1克氨气的摩尔数 = $\frac{1 \text{ 克}}{17 \text{ 克/摩尔}} = \frac{1}{17} \text{ 摩尔}$

在标准状况下, $\frac{1}{17}$ 摩尔氨气的体积为

$$\frac{1}{17} \text{ 摩尔} \times 22.4 \text{ 升/摩尔} = 1.32 \text{ 升}$$

答：标准状况下，1克氨气占有1.32升。

$$(4) \quad 1 \text{ 克氯化氢的摩尔数} = \frac{1 \text{ 克}}{36.5 \text{ 克/摩尔}} = \frac{1}{36.5} \text{ 摩尔}$$

在标准状况下， $\frac{1}{36.5}$ 摩尔氯化氢的体积为

$$\frac{1}{36.5} \text{ 摩尔} \times 22.4 \text{ 升/摩尔} = 0.61 \text{ 升}$$

答：标准状况下，1克氯化氢占有0.61升。

$$(5) \quad 1 \text{ 克硫化氢的摩尔数} = \frac{1 \text{ 克}}{34 \text{ 克/摩尔}} = \frac{1}{34} \text{ 摩尔}$$

在标准状况下， $\frac{1}{34}$ 摩尔硫化氢的体积为

$$\frac{1}{34} \text{ 摩尔} \times 22.4 \text{ 升/摩尔} = 0.66 \text{ 升}$$

答：标准状况下，1克硫化氢占有0.66升。

2. 在标准状况下，1升下列气体分别是多少克？

(1) 氧气， (2) 二氧化碳， (3) 二氧化硫，

(4) 一氧化碳， (5) 磷化氢。

解：(1) 1摩尔氧气的质量是32克，1摩尔氧气在标准状况下占有的体积为22.4升。所以，1升氧气的质量为

$$\frac{32 \text{ 克/摩尔}}{22.4 \text{ 升/摩尔}} = 1.43 \text{ 克/升}$$

答：标准状况下，1升氧气的质量是1.43克。

(2) 1摩尔二氧化碳的质量是44克，1摩尔二氧化碳在标准状况下占有的体积为22.4升。所以，1升二氧化碳的质量为

$$\frac{44\text{克/摩尔}}{22.4\text{升/摩尔}} \doteq 1.96\text{克/升}$$

答：标准状况下，1升二氧化碳的质量是1.96克。

(3) 1摩尔二氧化硫的质量是64克，1摩尔二氧化硫在标准状况下占有的体积为22.4升。所以，1升二氧化硫的质量为

$$\frac{64\text{克/摩尔}}{22.4\text{升/摩尔}} \doteq 2.86\text{克/升}$$

答：标准状况下，1升二氧化硫的质量是2.86克。

(4) 1摩尔一氧化碳的质量是28克，1摩尔一氧化碳在标准状况下占有的体积为22.4升。所以，1升一氧化碳的质量为

$$\frac{28\text{克/摩尔}}{22.4\text{升/摩尔}} = 1.25\text{克/升}$$

答：标准状况下，1升一氧化碳的质量是1.25克。

(5) 1摩尔磷化氢的质量是34克，1摩尔磷化氢在标准状况下占有的体积为22.4升。所以，1升磷化氢的质量为

$$\frac{34\text{克/摩尔}}{22.4\text{升/摩尔}} \doteq 1.52\text{克/升}$$

答：标准状况下，1升磷化氢的质量是1.52克。

3. 在标准状况下，16克氧气和多少克氢气所占的体积相同？4.4克二氧化碳所占的体积比3克氧气所占的体积是大还是小？

解：(1) 在标准状况下，若两种气体的体积相同，则其摩尔数也相同。

$$16\text{克氧气的摩尔数} = \frac{16\text{克}}{32\text{克/摩尔}} = 0.5\text{摩尔}$$

$$0.5\text{摩尔氢气的质量} = 0.5\text{摩尔} \times 2\text{克/摩尔} = 1\text{克}$$

$$(2) \quad 4.4\text{克二氧化碳的摩尔数} = \frac{4.4\text{克}}{44\text{克/摩尔}} = 0.1\text{摩尔}$$

在标准状况下，0.1摩尔二氧化碳的体积为

$$0.1\text{摩尔} \times 22.4\text{升/摩尔} = 2.24\text{升}$$

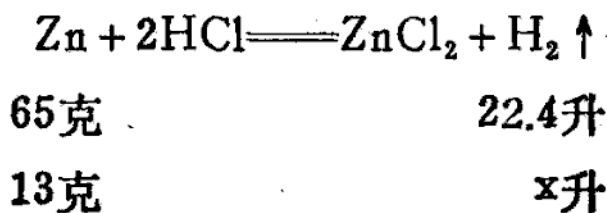
在标准状况下，3克氧气所占的体积为

$$\frac{3\text{克}}{32\text{克/摩尔}} \times 22.4\text{升/摩尔} = 2.1\text{升}$$

答：16克氧气和1克氢气所占的体积相同。4.4克二氧化碳所占的体积比3克氧气所占的体积大。

4. 13克锌跟足量的稀盐酸反应，能制得多少升的氢气（在标准状况下）？

解：设能制得 x 升的氢气（标准状况下），则



$$65 : 13 = 22.4 : x$$

$$x = \frac{22.4 \times 13}{65} = 4.48 \text{ (升)}$$

答：能制得4.48升的氢气（标准状况下）。

5. 在标准状况下，0.5克的某气态物质占有体积400毫升，求这种气态物质的分子量。

解：根据气体摩尔体积可以计算出某气态物质的摩尔质

量，而摩尔质量的数值就等于它的分子量。

在标准状况下，400 毫升（0.4升）某气态物质的摩尔数为

$$0.4 \text{ 升} \div 22.4 \text{ 升/摩尔} = \frac{1}{56} \text{ 摩尔}$$

某气态物质的摩尔质量为

$$0.5 \text{ 克} \div \frac{1}{56} \text{ 摩尔} = 28 \text{ 克/摩尔}$$

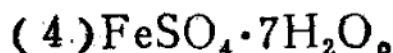
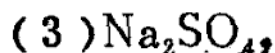
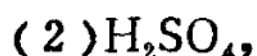
所以，某气态物质的分子量 = 28

答：某气态物质的分子量是28。

第三节 摩尔浓度

习 题 [上册第13页]

1. 制备下列各物质的 0.2M 溶液各50毫升，需用下列物质各多少克？



解 1：(1) HClO_3 的摩尔质量是84.5克/摩尔。

0.2摩尔 HClO_3 的质量 = 84.5克/摩尔 $\times$ 0.2摩尔 = 16.9克

50毫升0.2M HClO_3 溶液所含 HClO_3 的克数为

$$\frac{50 \text{ 毫升} \times 16.9 \text{ 克}}{1000 \text{ 毫升}} = 0.845 \text{ 克}$$

答：制备50毫升0.2M HClO_3 溶液需0.845克 HClO_3 。

(2) H_2SO_4 的摩尔质量是98 克/摩尔。

0.2摩尔 H_2SO_4 的质量 = 98 克/摩尔 $\times$ 0.2 摩尔 = 19.6 克

50 毫升 0.2M H_2SO_4 溶液所含 H_2SO_4 的克数为

$$\frac{50 \text{ 毫升} \times 19.6 \text{ 克}}{1000 \text{ 毫升}} = 0.98 \text{ 克}$$

答：制备 50 毫升 0.2M H_2SO_4 溶液需 0.98 克 H_2SO_4 。

(3) Na_2SO_4 的摩尔质量是142 克/摩尔。

0.2 摩尔的 Na_2SO_4 的质量 = 142 克/摩尔 $\times$ 0.2 摩尔
= 28.4 克

50 毫升 0.2M Na_2SO_4 溶液所含 Na_2SO_4 的克数为

$$\frac{50 \text{ 毫升} \times 28.4 \text{ 克}}{1000 \text{ 毫升}} = 1.42 \text{ 克}$$

答：制备 50 毫升 0.2M Na_2SO_4 溶液需 1.42 克 Na_2SO_4 。

(4) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的摩尔质量是278 克/摩尔。

0.2 摩尔 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的质量 = 278 克/摩尔 $\times$ 0.2 摩尔
= 55.6 克

50 毫升 0.2M $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的溶液所含 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的克数为

$$\frac{50 \text{ 毫升} \times 55.6 \text{ 克}}{1000 \text{ 毫升}} = 2.78 \text{ 克}$$

答：制备 50 毫升 0.2M $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 溶液需 2.78 克 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 。

解 2：仅举一例。

(1) 50 毫升 0.2M HClO_3 的溶液中所含 HClO_3 的摩尔数为