

中等专业学校非化工类专业教材

化学习题集

主编·龙庆厚



湖南科学技术出版社

中等专业学校非化工类专业教材

化 学 习 题 集

江苏工业学院图书馆
藏书章

湖南科学技术出版社

外 学 区 强 集

中等专业学校非化工类专业教材

化学习题集

主 编:龙庆厚

责任编辑:熊穆葛

出版发行:湖南科学技术出版社

社 址:长沙市展览馆路 66 号

印 刷:株洲冶金印刷厂

厂 址:株洲市东区大坪路 19 号

邮 编:412000

(印装质量问题请直接与本厂联系)

出版日期:1998 年 7 月第 1 版第 3 次

开 本:787mm×1092mm 1/32

印 张:6

字 数:136000

印 数:10641—16700

书 号:ISBN 7-5357-1624-5/O·129

定 价:5.10 元

(版权所有·翻印必究)

前 言

为了进一步提高湖南省中等专业学校非化工专业化学课的教学质量,以适应教学需要,我们组织十所中专学校的化学教师编写了这本《化学习题集》,作为所编《化学》教材的配套教材。

本书编写的基本原则是:1. 遵循国家教委 1988 年审订的中等专业学校非化工专业“化学教学大纲”的要求;2. 理论联系实际,提高学生分析问题和解决问题的能力,为主教材多角度地精选习题,注意了重点和覆盖面,有一定的难度;3. 精选了少量例题,既有题意分析,又有题解,便于学生开拓思路,能收到举一反三、融会贯通的效果;4. 本书由例题、习题、自测题和参考答案四部分组成。带“*”号的习题供选用。

参加本书编写的有:

株洲冶金工业学校杨清泉(第一章),

大庸航空工业学校丁玮(第二章),

衡阳农业机械化学学校罗颖(第三章),

湖南省机械工业学校袁志军(第四章),

湖南省建材工业学校吴岳云(第五章),

衡阳铁路工程学校邵瑞华(第六章),

湖南省长岭石油学校赵树森(第七章),

邵阳市农业学校程钰(第八章),

湖南省轻工业学校龙庆厚(第九章,第十章,自测题一、二),

全书由龙庆厚任主编，吴岳云、袁志军任副主编。

本书在编写过程中，始终得到株洲冶金工业学校谈新彝老师的关心和帮助、以及湖南省轻工业学校，株洲冶金工业学校，湖南省农业机械化学校等中专学校的大力支持，在此一并致谢。

限于编者水平，又时间仓促，书中问题一定不少，恳望广大读者批评指正。

编者

1998年6月

目 录

第一章 摩尔 反应热	(1)
例题	(1)
习题	(5)
第二章 碱金属 卤素	(15)
例题	(15)
习题	(17)
第三章 物质结构 元素周期系	(25)
例题	(25)
习题	(28)
第四章 化学反应速率和化学平衡	(40)
例题	(40)
习题	(41)
第五章 电解质溶液	(50)
例题	(50)
习题	(52)
第六章 电化学基础知识	(67)
例题	(67)
习题	(69)
第七章 重要的非金属元素及其化合物	(86)
例题	(86)
习题	(92)

第八章 重要的金属元素及其化合物..... (101)

例题..... (101)

习题..... (106)

第九章 烃..... (116)

例题..... (116)

习题..... (117)

第十章 烃的衍生物 糖和分子化合物..... (124)

例题..... (124)

习题..... (126)

自测题(一)..... (136)

自测题(二)..... (143)

参考答案..... (151)

第一章 摩尔 反应热

例 题

1. 在含有 26.5g Na_2CO_3 的溶液中, 加入 $0.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCl 0.5L, 问在标准状况下生成 CO_2 多少毫升?

分析: 一反应体系的反应物都给出了已知量时, 就必须考虑反应物过量的问题。过量物的判断, 可用十字交叉法来处理, 乘积大的, 其上方物为过量物, 乘积小的, 其上方物为限量物, 然后, 依限量物进行计算。

解: 设生成 CO_2 气体的体积为 x ml



$$\begin{array}{ccc} 106\text{g} & 2\text{mol} & 22.4 \times 1000\text{ml} \\ \times & \times & \times \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 26.5\text{g} & 0.5 \times 0.5\text{mol} & x \text{ ml} \end{array}$$

$$53\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} > 26.5\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} (\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ 为过量物})$$

$$2 \cdot (0.5 \times 0.5) = (22.4 \times 1000) : x$$

$$x = 2800 \text{ ml}$$

答: 在标准状况下, 可生成 CO_2 2800毫升。

2. 待测浓度的 NaOH 溶液 25ml, 与 20ml $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 混合后已显酸性, 再滴入 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KOH 1.5ml 才达到中性。计算待测浓度的 NaOH 溶液的物质的量浓度。

分析: 此题是两次中和滴定的计算, 可以用反推法求解。先

通过已知的 KOH 的量计算出过量的 H_2SO_4 的量,再以此算出与其反应的 NaOH 的物质的量,最后根据 $C_{\text{NaOH}} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{V_{\text{NaOH}}}$ 得出待测 NaOH 溶液的浓度。



因为 NaOH (或 KOH) 与 H_2SO_4 反应的物质的量之比为 2:1。中和 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} 20\text{ml} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液需要 NaOH 和 KOH 的物质的量总数为:

$$1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.02\text{L} \times 2 = 0.04\text{mol}$$

KOH 的物质的量为:

$$1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.0015\text{L} = 0.0015\text{mol}$$

NaOH 的物质的量为:

$$0.04 - 0.0015 = 0.0385 \text{ mol}$$

所以,待测 NaOH 溶液的物质的量浓度为:

$$0.0385 / 0.025 = 1.54 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

答:待测浓度的 NaOH 溶液的物质的量浓度是 $1.54\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

3. 已知 $\rho = 1.84\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$ 的浓硫酸,百分浓度为 98%。若按 1:5 的体积比使之与水混合,配成稀溶液,求此稀硫酸的百分浓度与物质的量浓度 ($\rho = 1.19\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$)。

分析:题中只给出体积比,在计算时应选择适当的体积单位,在计算百分浓度用到密度,其单位为 $\text{g} \cdot \text{ml}^{-1}$,故所选体积单位为 ml。求出溶质、溶液质量代入百分浓度公式即可。利用百分浓度与物质的量浓度的换算公式可求出物质的量浓度。计算中,

水的密度视为 $1\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ 。

$$\begin{aligned}\text{解: 稀溶液的百分浓度} &= \frac{1 \times 1.84 \times 98\%}{1 \times 1.84 + 5} \times 100\% \\ &= 26.36\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{稀溶液的物质的量浓度} &= \frac{1.19 \times 1000 \times 26.36\%}{98} \\ &= 3.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\end{aligned}$$

答: 稀硫酸的百分浓度和物质的量浓度分别为 26.36% 和 $3.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

4. 某工厂分析室需用 $6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HCl , 但实验室只有 12% ($\rho = 1.06\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$) 的盐酸和 36% ($\rho = 1.19\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$) 的 HCl , 问按怎样的体积比才能将两种盐酸配成 $6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HCl ?

分析: 已知盐酸的百分浓度, 又知盐酸的密度, 即可算出盐酸的物质的量浓度, 然后, 再依题意计算它们的体积比。

解: 先求出 12% 、 36% 两种盐酸的物质的量浓度:

$$\begin{aligned}12\% \text{ 盐酸的物质的量浓度} &= \frac{1000\text{ml} \times 1.06\text{g}\cdot\text{ml}^{-1} \times 12\%}{36.5\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} \\ &= 3.48\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}36\% \text{ 盐酸的物质的量浓度} &= \frac{1000\text{ml} \times 1.19\text{g}\cdot\text{ml}^{-1} \times 36\%}{36.5\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} \\ &= 11.74\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\end{aligned}$$

设需用 12% 盐酸为 $x\text{ml}$, 需用 36% 盐酸为 $y\text{ml}$, 依题意列下列方程式:

$$x + y = 1000 \quad (1)$$

$$3.48x + 11.74y = 6 \times 1000 \quad (2)$$

由(1)得

$$y = 1000 - x \quad (3)$$

将(3)代入(2)

$$3.48x + 11.74(1000 - x) = 6 \times 1000$$

$$8.26x = 5740$$

$$x = 694.9 \text{ ml}$$

$$y = 305.1 \text{ ml}$$

$$694.9 : 305.1 = 2.28 : 1$$

答: 12%与36%的盐酸的体积比为2.28:1。

5. 将干燥的纯氯酸钾和纯二氧化锰混合物15.5g, 装入烧瓶中加热制取氧气。加热到气体不再发生时为止, 放冷后, 称得烧瓶里面还剩下10.7g 固体物质, 问制得多少升氧气(标准状况)? 原混合物中有多少克氯酸钾? 10.7g 固体物质是些什么物质? 各多少克?

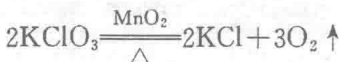
分析: 本题中的二氧化锰是催化剂, 反应前后它的质量不发生变化。氯酸钾加热分解产生氯化钾和氧气。原固体混合物与反应后的固体混合物质量之差, 就是分解逸出的氧气。

因而根据 $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 便可求解。

解: ①产生 O_2 的质量 = $15.5 - 10.7 = 4.8 \text{ g}$

$$\text{产生 } \text{O}_2 \text{ 的体积} = \frac{4.8}{32} \times 22.4 = 3.36 \text{ L}$$

②设原混合物中有 x 克 KClO_3 , 生成的 KCl 为 y 克



$$\begin{array}{ccc} 2 \times 122.5 \text{ g} & 2 \times 74.5 \text{ g} & 3 \times 32 \text{ g} \\ x & y & 4.8 \text{ g} \end{array}$$

$$\therefore x = \frac{2 \times 122.5 \times 4.8}{3 \times 32} = 12.25 \text{ g}$$

$$y = \frac{2 \times 74.5 \times 4.8}{3 \times 32} = 7.45(\text{g})$$

$$\textcircled{3} \text{MnO}_2 \text{的质量} = 10.7 - 7.45 = 3.25(\text{g})$$

答:制得氧气3.36L(标准状况),原混合物中有 KClO_3 12.25g,10.7g 固体物质含 KCl 7.45g, MnO_2 3.25g。

习 题

一、填空题

- 1L 4℃的纯水中所含的 H_2O 分子是 _____ mol。
- 32g 甲烷(CH_4)中含甲烷分子 _____ mol; 含 C 原子 _____ mol, _____ g; 含氢原子 _____ mol, _____ g。
- 完全中和0.1mol 某二元酸,需耗用一元碱 _____ mol。
- 完全中和0.2mol 一元碱,需耗用二元酸 _____ mol。
- 加热完全分解1mol 氯酸钾,可以产生 _____ mol O_2 , 体积是 _____ L(标准状况)。加热 _____ g 氯酸钾完全分解,在标准状况时能产生22.4L O_2 。
- 今有100ml $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_4$ 、60ml $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 以及200ml $0.8\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{K}_2\text{SO}_4$, 其中所含溶质的物质的量最多的是 _____, 溶液的物质的量浓度最高的是 _____, 溶质的摩尔质量最大的是 _____, 含 SO_4^{2-} 离子个数最多的是 _____。
- 把 Wg 无水 BaCl_2 溶于水, 形成 Vml 溶液, 所得溶液的密度是 ρ , 该溶液的物质的量浓度是 _____, 百分浓度是 _____。(用代数式表示)

8. 标准状况时燃烧4.48LCO 放出56.5kJ 热量,则 CO 燃烧的热化学方程式可以表示为:

9. O_2 、 NH_3 、 NH_4^+ 、 $(NH_4)_2SO_4$ 各0.5mol,它们的质量从小到大依次为:

10. O_2 、 NH_3 、 NH_4^+ 、 $(NH_4)_2SO_4$ 各1g,其所含分子数由大到小的顺序是:

11. VL(标准状况)CO₂所含分子数与_____gH₂O 所含分子数相等。

12. 在标准状况下,把1体积 O_2 与4体积 N_2 混合,得到_____体积混合气体,其中 O_2 与 N_2 的物质的量比是_____,质量比是_____。

13. 1LH₂(标准状况)、1molFe、1gH₂SO₄、5gNaOH 所含微粒数由大到小的顺序是:

14. 用20gNaOH 配成250ml 溶液,它的浓度为_____mol·L⁻¹,取出5ml 该溶液,加水稀释至100ml 时,浓度为_____mol·L⁻¹。

15. 0.2molKClO₃跟_____g 的 CaCl₂所含的氯原子数相同。

16. 0.5L 硫酸铁溶液中,已知硫酸根离子的浓度为0.75mol·L⁻¹,则铁离子的浓度为_____mol·L⁻¹。

17. 有一种单质气体,在标准状况时每200ml 的质量是0.4286g,该气体的分子量是_____。

18. 欲配制6mol·L⁻¹HCl500ml,需要 HCl 气体_____L (标准状况)。

19. 称取1.06gNa₂CO₃,正好跟10ml 盐酸完全作用,则盐

酸的浓度为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

20. 10ml $0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液中加入 10ml NaOH 溶液后, 溶液呈中性, 则 NaOH 溶液的浓度为_____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

二、选择题

1. 摩尔是()。

A. 物质的质量的单位

B. 物质的重量的单位

C. 物质的量的单位

D. 基本物理量之一

2. 1g 水的物质的量为()。

A. 18mol B. $1/18 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

C. $18 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $1/18 \text{mol}$

3. 在标准状况下, 11.2L O_2 所含的分子数与多少克 N_2 所含的分子数相同()。

A. 14g B. 16g C. 32g D. 28g

4. 下列物质中所含分子数最多的是()。

A. 1mol Cl_2 B. 3g H_2

C. 33.6L (标准状况) O_2 D. 36g H_2O

5. 在标准状况下, 相同体积的以下气体中, 质量最大的是()。

A. Cl_2 B. HCl C. SO_2 D. CH_4

6. 在标准状况下, 32g SO_2 、30g CO 和 2g H_2 的体积由大到小的顺序是()。

A. $V_{\text{SO}_2} > V_{\text{CO}} > V_{\text{H}_2}$ B. $V_{\text{CO}} > V_{\text{SO}_2} > V_{\text{H}_2}$

C. $V_{\text{H}_2} > V_{\text{CO}} > V_{\text{SO}_2}$ D. $V_{\text{CO}} > V_{\text{H}_2} > V_{\text{SO}_2}$

7. $1\text{mol H}_2\text{SO}_4$ 分子中含()。

A. 1mol H_2 分子 B. 2mol O_2 分子

C. $1\text{mol H}_2\text{S}$ 分子 D. 6.02×10^{23} 个硫原子

8. $3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 FeCl_2 溶液中 Cl^- 离子的浓度为()。

A. $3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $6\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

9. 在 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中, Fe^{3+} 离子与 SO_4^{2-} 离子浓度的关系是()。

A. $C_{\text{Fe}^{3+}} > C_{\text{SO}_4^{2-}}$ B. $C_{\text{Fe}^{3+}} < C_{\text{SO}_4^{2-}}$

C. $C_{\text{Fe}^{3+}} = C_{\text{SO}_4^{2-}}$ D. 无法确定

10. 以下溶液浓度为 $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的是()。

A. 1L 水中溶有 $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 的溶液

B. 1公斤水中溶有 80g NaOH 的溶液

C. 80g NaOH 溶于水配成 1000ml 溶液

D. 2L 溶液中含有 2mol NaOH

11. 50ml $0.02\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CuSO_4 溶液中含 CuSO_4 的质量为()。

A. 0.16g B. 3.2g C. 0.25g D. 5g

12. 下列物质中含 K^+ 离子最多的是()。

A. 500ml $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 K_2CO_3 溶液

B. 600ml $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KCl 溶液

C. 100ml $5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KCl 溶液

D. 74.5g KCl 固体

13. 把质量相同的 NaCl 、 MgCl_2 和 CaCl_2 分别溶于水, 配制成 Vml 溶液, 则它们的浓度由大到小的顺序是()。

A. $\text{NaCl} > \text{MgCl}_2 > \text{CaCl}_2$ B. $\text{MgCl}_2 > \text{NaCl} > \text{CaCl}_2$

C. $\text{CaCl}_2 > \text{MgCl}_2 > \text{NaCl}$ D. $\text{MgCl}_2 > \text{CaCl}_2 > \text{NaCl}$

14. 标准状况下,下列气体中密度最大的是()。

A. N_2 B. O_2 C. Cl_2 D. F_2

15. 用58.5gNaCl配制成 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaCl}$,正确的做法是()。

A. 把58.5gNaCl溶解在1L水中。

B. 把58.5gNaCl溶解在1000g水中。

C. 把58.5gNaCl置于烧杯中用水溶解,然后转移到1L的容量瓶中,稀释至刻度线。

D. 把58.5gNaCl置于烧杯中用蒸馏水溶解后转移到1L的容量瓶中,用蒸馏水洗涤烧杯数次,将洗涤液也转移到容量瓶中,再稀释到刻度线。

* 16. 常温常压下,1g 甲烷完全燃烧,生成水和二氧化碳气体,放出热量为55.6KJ,下列热化学方程式正确的是()。

A. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 55.6\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

B. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 889.6\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

C. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) - 55.6\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

D. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 889.6\text{KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

17. 10gFe、10gZn、10gMg 分别与足量的稀硫酸反应,产生 H_2 (标准状况)的体积由大到小的顺序是()。

A. $\text{Zn} > \text{Mg} > \text{Fe}$ B. $\text{Mg} > \text{Zn} > \text{Fe}$

C. $\text{Mg} > \text{Fe} > \text{Zn}$ D. $\text{Fe} > \text{Mg} > \text{Zn}$

18. 1%的NaOH溶液100g和 $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{HCl}$ 100ml混合后,滴入石蕊溶液,溶液显出的颜色为()。

A. 紫色 B. 红色 C. 蓝色 D. 无色

19. 配制500ml $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{CuSO}_4$,需要 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的质

量为()。A. 0.5mol B. 1mol C. 2mol D. 3mol

A. 800g B. 16g C. 25g D. 12.5g

20. $150\text{ml } 2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{BaCl}_2$ 可以使多少毫升 $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 中的 SO_4^{2-} 完全沉淀。

A. 50ml B. 100ml C. 150ml D. 450ml

三、计算题

1. 64kg 的 O_2 , 在标准状况下占有多大体积? 含有多少个分子?

2. 在含有 25g CaCO_3 的溶液中, 加入 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl } 500\text{ml}$, 问在标准状况下生成 CO_2 多少毫升?

3. 120g NaOH 的物质的量是多少? 含有几摩尔 OH^- 离子? 用 98% 的硫酸溶液来中和该碱, 问要用多少克硫酸溶液?

4. 在标准状况下, 容量瓶的容积为 5L 。当盛满 $\rho = 1.045\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$ 的氢氧化钠溶液时, 质量是 8.025kg , 当盛满四氯化碳 (CCl_4) 气体时, 问质量是多少 kg ?

5. 10g 粗食盐中含有 $0.53\text{g Na}_2\text{CO}_3$ 。问用 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ 多少毫升, 才能将 100g 粗食盐中的 Na_2CO_3 全部除去?

6. 把 $100\text{g Na}_2\text{CO}_3$ 和 NaHCO_3 的混合物与足量盐酸反应, 放出 $\text{CO}_2 22.4\text{L}$ (标准状况), 计算原混合物中碳酸钠的含量。

7. 欲配制 60% 的硫酸 ($\rho = 1.5\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$) 300ml , 问需 98% 的浓硫酸 ($\rho = 1.84\text{g}\cdot\text{ml}^{-1}$) 多少毫升? 并求两种硫酸的浓度。

* 8. 设下列各电解质在水溶液中均能全部电离, 计算各溶液中阴离子的物质的量各为多少?

(1) $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaCl } 30\text{ml}$;

(2) $0.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CaCl}_2 20\text{ml}$;