

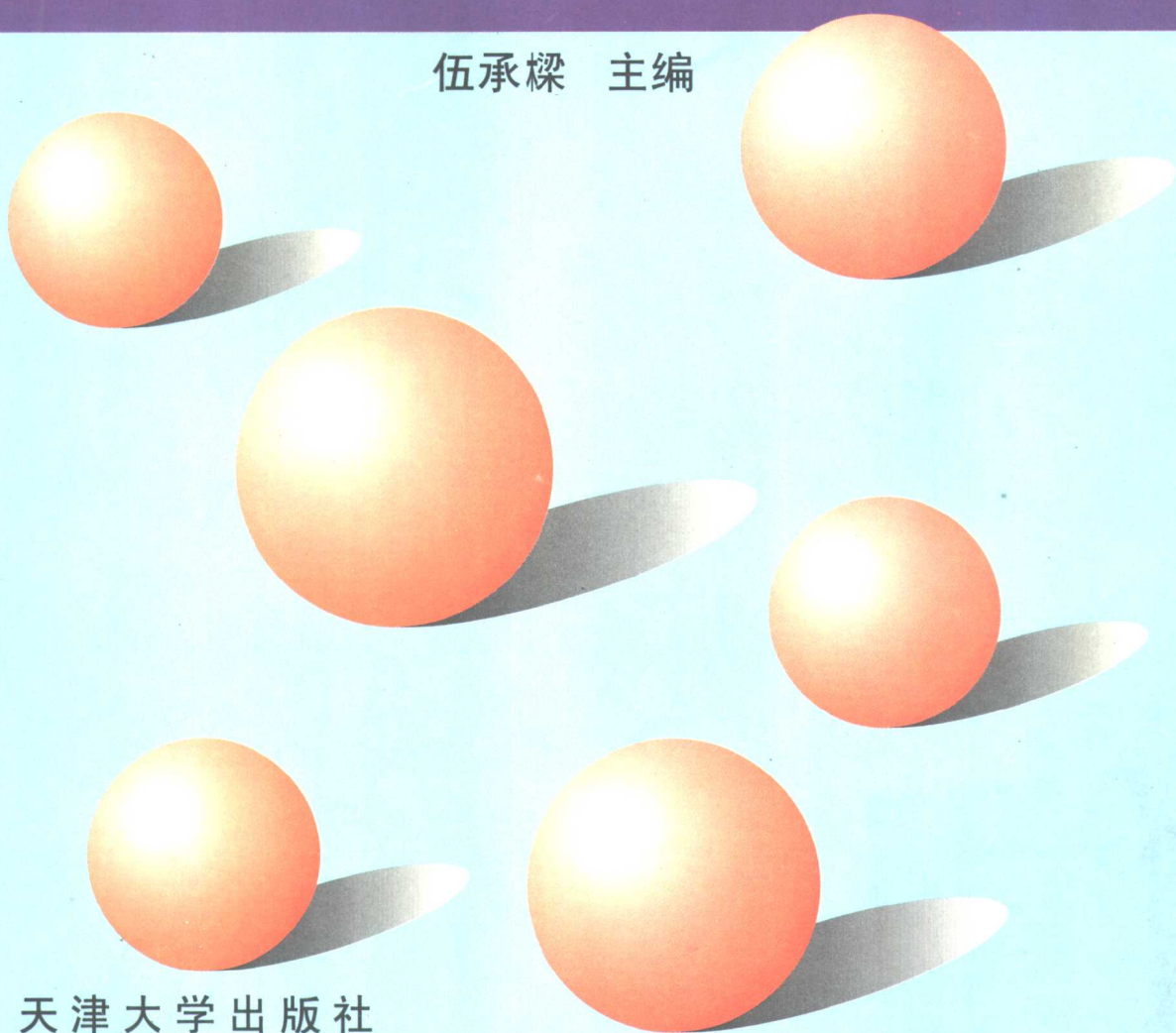
中等专业学校教材

无机化学习题集

天津化工学校 徐州化工学校
山东化工学校 潍坊化工学校

合编

伍承樑 主编



天津大学出版社

中等专业学校教材

无机化学习题集

天津化工学校 徐州化工学校 合编
山东省化工学校 潍坊化工学校
伍承樑 主编

天津大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无机化学习题集/伍承樑主编. —天津: 天津大学出版社, 1999

ISBN 7-5618-1156-X

I. 无… II. 伍… III. 无机化学-专业学校-习题 IV. O
61-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 24954 号

出 版 天津大学出版社 (电话: 022-27403647)
出版人 杨风和
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内 (邮编: 300072)
印 刷 昌黎县印刷总厂
发 行 新华书店天津发行所
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 12
字 数 302 千
版 次 1999 年 6 月第 1 版
印 次 1999 年 6 月第 1 次
印 数 1—6 000
定 价 14.00 元

前 言

本书是按 1996 年 5 月全国化工中专教学指导委员会颁发的《无机化学教学大纲》编写的,是与中专《无机化学》(四年制)配套的教材。

书中首先编写了绪论和初中的重要化学知识。以后按章编写,每章与《无机化学》对应,各章包括本章要求、基本概念、内容要点、习题、习题参考答案和选解等内容。由于各章知识内容的差别,故各章包括内容不完全一样。

“本章要求”是按教学大纲提出的。

“基本概念”包括本章所涉及的要求学生掌握的基本概念。

“内容要点”包括本章的知识要点、重点内容和相互联系,供学生复习之用。

“习题内容”涉及本章的主要内容。题型有填空题、选择题、其它题(计算题、问答题、写方程式题……)。习题由易到难,以巩固掌握基本概念、基本原理、基本性质、基本方法的习题为主,也配有少量综合性较强、难度较大的习题。

习题参考答案和选解中,给出了习题参考答案,对有代表性的习题进行了选解,对解题时的难点进行了提示,对解题的典型方法进行了讨论,对学生中常见的解题错误进行了指正。

* 号内容为选学内容。

本书由天津化工学校、山东省化工学校、徐州化工学校、山东潍坊化工学校等校合编,初稿于 1998 年 4 月完成,并在以上学校试用,经多次修改,现正式出版。

本书由天津化工学校伍承樑任主编(编写绪论、第一、二、四、五、六、七、八章、附录),参编有徐州化工学校赵晓波(编写第九、十章)、山东潍坊化工学校高文浩(编写第十一、十二章)、山东化工学校臧克兰(编写第三章)、胡忠梅(编写第十三章)。

本书稿请天津大学化学系杨宏秀教授审阅。

由于我们水平有限,错误和不当之处定会不少,敬请读者批评指正。

编者

1991.1

目 录

绪论、初中重要化学知识的复习	(1)
一、知识要求	(1)
二、基本概念	(1)
三、知识要点	(1)
四、习题	(3)
五、习题参考答案和选解	(4)
第一章 化学基本量和化学计算	(7)
一、本章要求	(7)
二、基本概念	(7)
三、内容要点	(7)
四、重要公式	(9)
五、习题	(9)
六、习题参考答案和选解	(13)
第二章 碱金属和碱土金属	(21)
一、本章要求	(21)
二、基本概念	(21)
三、内容要点	(21)
四、重要方法	(24)
五、习题	(24)
六、习题参考答案和选解	(30)
第三章 卤素	(37)
一、本章要求	(37)
二、基本概念	(37)
三、内容要点	(37)
四、重要方法	(39)
五、习题	(40)
六、习题参考答案和选解	(45)
第四章 原子结构和元素周期律	(52)
一、本章要求	(52)
二、基本概念	(52)
三、内容要点	(52)
四、重要公式和原理	(55)
五、习题	(55)

六、习题参考答案和选解	(61)
第五章 分子结构	(65)
一、本章要求	(65)
二、基本概念	(65)
三、内容要点	(65)
四、重要方法和原理	(69)
五、习题	(70)
六、习题参考答案和选解	(74)
第六章 化学反应速率和化学平衡	(76)
一、本章要求	(76)
二、基本概念	(76)
三、内容要点	(76)
四、重要公式和原理	(79)
五、习题	(79)
六、习题参考答案和选解	(83)
第七章 电解质溶液	(88)
一、本章要求	(88)
二、基本概念	(88)
三、内容要点	(88)
四、重要公式和原理	(92)
五、习题	(93)
六、习题参考答案和选解	(100)
第八章 硼族元素和碳族元素	(106)
一、本章要求	(106)
二、基本概念	(106)
三、内容要点	(106)
四、习题	(110)
五、思考题	(113)
六、习题参考答案和选解	(113)
第九章 氧化还原反应和电化学基础	(117)
一、本章要求	(117)
二、基本概念	(117)
三、内容要点	(117)
四、重要方法	(119)
五、习题	(119)
六、习题参考答案和选解	(122)
第十章 氮族元素	(126)
一、本章要求	(126)

二、内容要点	(126)
三、习题	(129)
四、习题参考答案和选解	(134)
第十一章 氧和硫	(137)
一、本章要求	(137)
二、内容要点	(137)
三、习题	(141)
四、习题参考答案和选解	(144)
第十二章 配位化合物	(148)
一、本章要求	(148)
二、基本概念	(148)
三、内容要点	(148)
四、习题	(149)
五、习题参考答案和选解	(152)
第十三章 过渡元素	(155)
一、本章要求	(155)
二、内容要点	(155)
三、习题	(159)
四、习题参考答案和选解	(165)
附录 1 碱、酸和盐的溶解性表	(169)
附录 2 强酸、强碱、氨溶液的质量分数与密度、物质的量浓度的关系	(170)
附录 3 弱电解质的电离常数	(172)
附录 4 常见难溶电解质的溶度积常数	(173)
附录 5 标准电极电势	(175)
附录 6 配位化合物的稳定常数	(181)
附录 化学元素周期表	(183)

绪论、初中重要化学知识的复习

一、知识要求

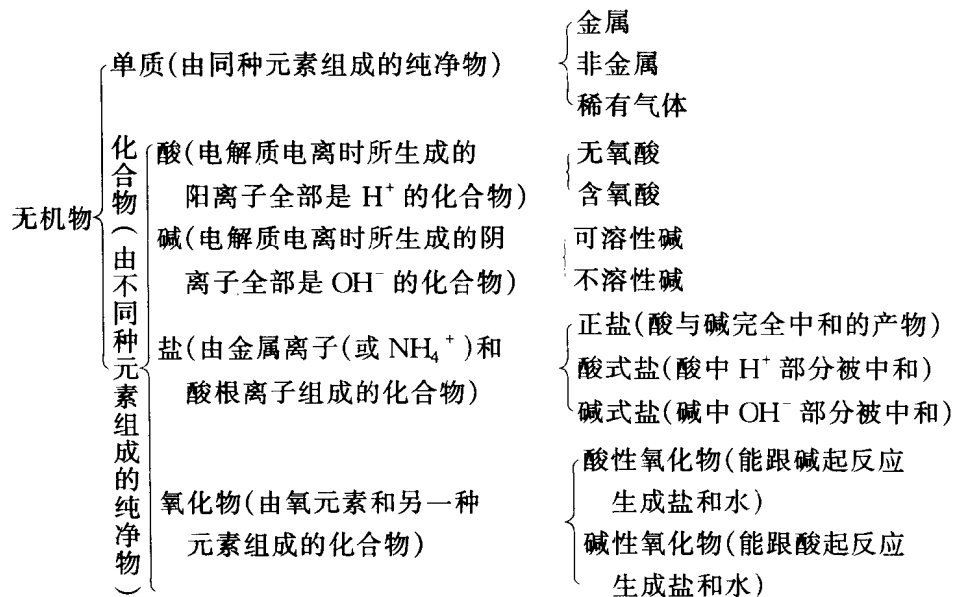
- ①掌握化学变化的特征及与物理变化的区别。
- ②了解无机化学研究的主要内容。
- ③了解化学在国民经济和日常生活中的作用。
- ④复习掌握主要化学反应类型和主要无机化合物分类。
- ⑤掌握 H_2 、 O_2 、 CO_2 气体的实验室制法和实验注意事项。
- ⑥掌握以下化学计算：
 - (a)化学式量及物质中某元素含量计算；
 - (b)溶液质量分数及溶解度的计算；
 - (c)利用化学方程式计算。

二、基本概念

化学变化(化学反应),分解反应,中和反应,置换反应,复分解反应,纯净物,混合物,氧化物,酸性氧化物,碱性氧化物,酸,碱,盐,含氧酸,无氧酸,正盐,酸式盐,碱式盐,溶液,溶解度,饱和溶液,酸根,酸酐

三、知识要点

(一)无机物的分类



(二)酸、碱、盐、氧化物、单质之间的重要反应

1. 化合反应

- ①金属 + 非金属 $\longrightarrow$ 盐
- ②金属 + 氧 $\longrightarrow$ 碱性氧化物
- ③非金属 + 氧 $\longrightarrow$ 酸性氧化物
- ④碱性氧化物 + 水 $\longrightarrow$ 碱
- ⑤酸性氧化物 + 水 $\longrightarrow$ 酸
- ⑥碱性氧化物 + 酸性氧化物 $\longrightarrow$ 盐

2. 分解反应

- ①酸 $\longrightarrow$ 酸性氧化物 + 水
- ②碱 $\longrightarrow$ 碱性氧化物 + 水
- ③盐 $\longrightarrow$ 碱性氧化物 + 酸性氧化物

3. 置换反应

- ①盐 + 金属 $\longrightarrow$ 另一种金属 + 另一种盐
- ②酸 + 金属 $\longrightarrow$ 盐 + 氢气

4. 复分解反应

- ①碱 + 盐 $\longrightarrow$ 另一种盐 + 另一种碱
- ②酸 + 盐 $\longrightarrow$ 另一种盐 + 另一种酸
- ③盐 + 盐 $\longrightarrow$ 另两种盐
- ④酸 + 碱 $\longrightarrow$ 盐 + 水
- ⑤碱性氧化物 + 酸 $\longrightarrow$ 盐 + 水
- ⑥酸性氧化物 + 碱 $\longrightarrow$ 盐 + 水

(三)溶液

①溶液是由一种或几种物质分散到另一种物质里形成的均一、稳定的混合物。能溶解其它物质的物质叫溶剂,常见的溶剂为水,常见的溶液为水溶液。被溶解的物质叫溶质。

②在一定温度下,某物质在 100 g 溶剂里达到饱和状态时所溶解的质量,叫这种溶质在这种溶剂里的溶解度。大部分物质在水中的溶解度随温度的升高而增大;少数物质在水中的溶解度受温度的影响很小;极少数物质在水中的溶解度随温度的升高而减小。气体在水中的溶解度,一般随温度的升高而减小,随压力的增加而增大。

③溶液中某溶质的质量与溶液总质量的比为该溶质的质量分数,可用小数表示,也可用百分数表示。

(四)化学方程式计算

化学方程式计算的一般步骤为:

- ①正确地写出化学方程式(一定要配平);
- ②标出有关物质间的质量比;
- ③列比例式;
- ④解比例式得出结果。

四、习题

(一)填空题

1. 化学变化与物理变化的区别是:化学变化中有_____生成,物理变化中,原有的物质_____,无_____生成。

2. 无机化学研究的内容包括_____。

3. 由_____生成_____的反应称为化合反应。

4. 由_____生成_____的反应称为分解反应。

5. 由_____与_____作用生成_____的反应称为中和反应。

6. 置换反应是_____的反应。

7. _____与_____作用生成_____的反应称为复分解反应。

8. 碱性氧化物与_____作用生成盐和水,酸性氧化物与碱作用生成_____。

9. 碱在水溶液中电离生成的阴离子全部是_____;酸在水溶液中电离生成的阳离子全部是_____。

10. 盐酸的酸根是_____;硝酸的酸根是_____;硫酸的酸根是_____;碳酸的酸根是_____,酸酐是_____。

11. 一定温度下,气体在水中的溶解度随气体压力的增加而_____;一般物质在水中的溶解度随温度的升高而_____。 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 在水中的溶解度随温度的升高而_____。

12. 实验室制取氧气的方法是_____,反应方程式为_____,用_____方法收集氧气。

实验室制取氢气的方法是_____,反应方程式为_____,用_____方法收集氢气。

实验室制取二氧化碳气的方法是_____,反应方程式为_____,用_____方法收集二氧化碳气。

13. 硫酸铵的化学式为_____,化学式量为_____。

碳酸钠的化学式为_____,化学式量为_____。

碳酸氢铵的化学式为_____,化学式量为_____。

高锰酸钾的化学式为_____,化学式量为_____。

胆矾的化学式为_____,化学式量为_____。

磷酸二氢钙的化学式为_____,化学式量为_____。

* 过磷酸钙的化学式为_____,化学式量为_____。

(二)选择题

1. 下列变化中属于化学变化的是()。

(A)煤燃烧 (B)食盐被粉碎 (C)水受热变为水蒸气

(D)白糖溶解在水中形成糖水 (E)胆矾加热变为无水硫酸铜

2. 下列物质中

①属于氧化物的是(); ②属于酸的是();

- ③属于盐的是(); ⑦属于酸酐的是();
 ④属于正盐的是(); ⑧属于酸性氧化物的是();
 ⑤属于碱的是(); ⑨属于碱性氧化物的是()。
 ⑥属于碱式盐的是();
 (A) H_2SO_4 (B) SO_3 (C) CuCl_2 (D) $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ (E) NaHCO_3
 (F) CO_2 (G) CO (H) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (I) KNO_3 (J) CaO

3. 下列反应中

- ①属于化合反应的是(); ④属于复分解反应的是();
 ②属于分解反应的是(); ⑤属于中和反应的是()。
 ③属于置换反应的是();
 (A) $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$ (E) $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
 (B) $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ (F) $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$
 (C) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightleftharpoons \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$ (G) $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
 (D) $\text{H}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (H) $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

(三) 其它题

1. 计算题

(1) 计算下列物质的含氮量:

- ① $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ② NH_4HCO_3 ③ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (尿素) ④ $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

(2) 计算 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 质量分数为 90% 的化肥的含氮量。计算 NH_4HCO_3 质量分数为 85% 的化肥的含氮量。

(3) 已知某物质 20℃ 时在水中的溶解度为 18.5 g/100 g H_2O , 100℃ 时在水中溶解度为 83.5 g/100 g H_2O , 求该物质 100℃ 时的饱和溶液 1 000 kg 冷却至 20℃ 时可能有多少该物质从溶液中析出?

(4) 实验室用稀硫酸和锌制取氢气。若需制取 16 g 氢气, 问需多少克锌与足量的稀硫酸反应? 同时生成了多少克 ZnSO_4 ?

2. 问答题

- (1) 实验室中如何检验氢气的纯度?
 (2) 准备怎样学好无机化学?

五、习题参考答案和选解

(一) 填空题

- 新物质 没消失 新物质(新物质生成是化学变化的本质特征)
- 化学变化的基本原理、重要规律和元素、单质及其化合物的性质、存在、制取和用途(化合物中不包括有机化合物即碳氢化合物及衍生物)
- 几种物质 一种物质
- 一种物质 几种物质
- 酸 碱 盐和水
- 一种单质与化合物反应, 生成另一种单质及另一种化合物(反应物和生成物都应有一种

单质)

7. 酸 碱 盐和水(此题有多种答案。两种化合物的成分互换,得到两种新化合物的反应叫复分解反应)

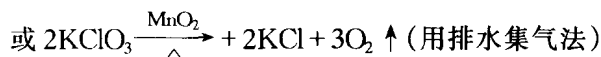
8. 酸 盐和水

9. OH^- H^+ (注意“全部”二字)

10. Cl^- NO_3^- SO_4^{2-} CO_3^{2-} CO_2 (酸根是酸分子电离出 H^+ 后的阴离子;酸酐是酸分子失去 H_2O 后的酸性氧化物)

11. 增加 增加 减少($\text{Ca}(\text{OH})_2$ 在水中的溶解度随温度的升高而减少,这样的物质不多见)

12. 加热分解 KMnO_4 或加入 MnO_2 后加热分解 KClO_3 :



用 Zn 与 HCl 或稀 H_2SO_4 反应: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 或



用石灰石(CaCO_3)与 HCl 反应: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (用向上排空气集气法)

13. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 132

Na_2CO_3 106

NH_4HCO_3 79

KMnO_4 158

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 249.5

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 234

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 578

(二) 选择题

1. A、E(煤燃烧有新物质(CO_2)等生成;胆矾加热 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ 有新物质生成)

2. ① B、F、G、J; ② A; ③ C、D、E、I; ④ C、I; ⑤ H; ⑥ D; ⑦ B、F; ⑧ B、F;
⑨ J(CO 为氧化物,它既不是酸性氧化物也不是碱性氧化物)

3. ① E、F; ② A、D; ③ B、G ;④ C、H ;⑤ H

(三) 其它题

1. 计算题

(1) 计算下列物质的含氮量(含氮量就是物质中 N 的质量分数)

① $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 相对分子质量为 132,其中含氮 2×14 ,含氮量为 $2 \times 14 \div 132 = 0.212 = 21.2\%$ 。

② NH_4HCO_3 含氮量为: $14 \div 79 = 17.7\%$ 。

③ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 含氮量为: $2 \times 14 \div 60 = 46.7\%$ 。

④ $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 含氮量为: $14 \div 115 = 12.2\%$ 。

(2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 含氮量为 21.2% (上题答案), 含 $90\% (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的化肥含氮量为 $21.2\% \times 0.90 = 19.08\%$ 。含 $85\% \text{NH}_4\text{HCO}_3$ 的化肥含氮量为 $17.7\% \times 0.85 = 15.05\%$ 。

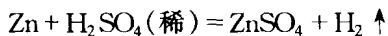
(3) 解: 100°C 时, 100 g 水与 83.5 g 该物质形成 183.5 g 饱和溶液, 冷却至 20°C 时, 100 g 水不变, 其饱和溶液为 118.5 g , 析出物质为 $183.5 - 118.5 = 65\text{ g}$, 即 183.5 g 100°C 时的饱和溶液冷却至 20°C 时析出 65 g 溶质, 183.5 kg 就能析出 65 kg 。

设 $1\,000\text{ kg}$ 100°C 时饱和溶液冷却至 20°C 时析出 $x(\text{kg})$, 即

$$183.5:65 = 1\,000:x$$

$$x = 65 \times 1\,000 \div 183.5 = 354.22(\text{kg})$$

(4) 解: 设需 $x(\text{g})\text{Zn}$; 生成 $y(\text{g})\text{ZnSO}_4$, 则有



$$\begin{array}{ccc} 65 & 161 & 2 \\ x & y & 16 \end{array}$$

$$65:2 = x:16$$

$$x = 520(\text{g})$$

$$161:y = 2:16$$

$$y = 1\,288(\text{g})$$

答: 需 520 gZn 与足量稀硫酸反应, 生成 $1\,288\text{ g ZnSO}_4$ 。

2. 问答题

(1) 答: 实验室常用小试管收集一试管氢气, 用手指堵住管口, 将管口移近灯焰, 松开手指, 如管中气体安全燃烧表示较纯, 若发生较响的声音表示不纯。

第一章 化学基本量和化学计算

一、本章要求

- ①掌握物质的量及其单位、摩尔质量等基本概念及其有关计算。
- ②掌握标准状况下气体体积与物质的量的关系及有关计算。
- ③掌握溶液的质量分数、物质的量浓度的概念及有关计算。
- ④掌握化学方程式表示的各物质间量的关系及有关计算。
- ⑤了解热化学方程式与普通化学方程式的区别,能正确地书写热化学方程式。

二、基本概念

物质的量,基本单元,阿佛加德罗常数,物质的量的单位(摩尔),摩尔质量,气体的标准摩尔体积,气体标准状况,溶液的质量分数,溶液的物质的量浓度,反应热,热化学方程式

三、内容要点

(一)物质的量(n)

(1)物质的量

组成物质的基本单元数 $N(B)$ 与阿佛加德罗常数 N_A 的比,称之为物质的量,即

$$n(B) = N(B)/N_A$$

基本单元可以是代表物质的基本粒子,如原子、分子、电子、离子、质子、中子和其它粒子,也可以是它们的特定组合体。

物质的基本粒子就是能代表该物质的、能保持物质化学性质的最小粒子。若这种粒子被破坏,这种物质就不存在。基本粒子要用化学式表示。基本粒子特定组合为基本单元时,是根据问题的需要,在基本粒子前加系数或几种基本粒子相加合,基本粒子的化学式不能改动。如

基本单元可以是 $\frac{1}{2}H_2$ 、 $\frac{1}{2}H_2SO_4$ 、 $(N_2 + 3H_2)$ 等。

(2)物质的量的单位

物质的量的单位为摩尔(mol)。1 mol 物质含 N_A 个基本单元。 N_A 为 0.012 kg ^{12}C 中所含的原子数,约为 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。

(3)摩尔质量(M)

单位物质的量的 B 物质的质量为 B 物质的摩尔质量,即为物质的质量与物质的量的比:

$$M(B) = \frac{m(B)}{n(B)}$$

摩尔质量的数值与相对基本单元质量相同,单位为 $g \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(4)其它

有关物质的量、基本单元数、摩尔质量、物质的质量、阿佛加德罗常数等的计算。

(二)气体标准状况下的体积

- ①气体的标准状况: $P = 101\,325 \text{ Pa}$; $T = 273.15 \text{ K}$ 。

②气体标准状况下的体积与物质的量成正比,即 $V \propto n(\text{B})$ 。这里气体的基本单元为气体分子。

③气体的标准摩尔体积 $V_{\text{m.o}} \approx 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

④气体标准状况下的体积 $V = V_{\text{m.o}} \cdot n(\text{B})$ 。

(三)溶液的浓度和含量

1. 溶液的物质的量浓度 [$c(\text{B})$]

计算式为

$$c(\text{B}) = \frac{n(\text{B})}{V}$$

式中: $n(\text{B})$ ——溶质的物质的量; V ——溶液的体积。

在等体积、等物质的量浓度的溶液中,所含溶质的基本单元数相同,即 $1 \text{ L } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的任何溶液中皆含 1 mol 溶质,即约为 6.02×10^{23} 个基本单元溶质。

2. 溶液的质量分数 (w)

$$w(\text{B}) = m(\text{B})/m$$

式中: $m(\text{B})$ ——溶质质量; m ——溶液质量。

质量分数可以用小数表示,如 0.37;也可以用百分数表示,如 37%。“百分浓度”一词以后不再使用。

3. 在已知溶液密度 ρ 时, w 和 c 进行换算

$$c(\text{B}) = [w(\text{B}) \cdot \rho \times 10^3 \text{ cm}^3 \cdot \text{L}^{-1}] / M(\text{B})$$

4. 有关溶液稀释的计算

(1) 物质的量浓度溶液的稀释(用水稀释)

$$V_1 \cdot c_1 = V_2 \cdot c_2$$

式中: V_1 、 V_2 分别为稀释前后的体积; c_1 、 c_2 分别为稀释前后溶液的浓度。

* (2) 质量分数溶液的稀释(用水稀释)

$$m_1 \cdot w_1 = m_2 \cdot w_2$$

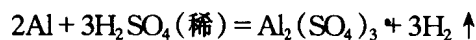
式中: m_1 、 m_2 分别为稀释前后溶液的质量; w_1 、 w_2 分别为稀释前后溶液的质量分数。

(四)化学方程式及利用化学方程式计算

1. 书写步骤

要熟悉化学方程式的书写步骤。

2. 化学方程式表示物质间量的关系



化学式量	54	3×98	342	6
质量(g)	54	3×98	342	6
物质的量(mol)	2	3×1	1	3
气体体积(L)				3×22.4 (标准状况)

3. 利用化学方程式计算

(1) 利用化学方程式计算的一般步骤

① 正确地写出化学方程式。

② 在方程式下注明有关物质间量的关系。

③ 列比例式。

④ 进行计算得出结果,答案。

(2)注意几点

① 各物质化学式下面注明的量的单位必须一致。

② 物质间量要相当。

③ 注明量时,是用质量、物质的量,还是用气体的体积,要根据题目中已知和要求的量的种类而定。

(3)计算内容

化学方程式计算包括反应物刚好完全反应和某种反应物过量时的有关计算,也包括原料利用率和产率的有关计算。

(五)热化学方程式简介

(1)热化学方程式与普通化学方程式的区别

① 热化学方程式要注明反应热(q)。

② 热化学方程式要注明物质状态。

③ 热化学方程式要注明反应条件。

(2)热化学方程式的反应热与方程式的写法有关

(3) $q > 0$ 表示正向反应吸热, $q < 0$ 表示正向反应放热。正向反应吸收或放出的热与逆向反应放出或吸收的热数值相等。 q 的单位为 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

四、重要公式

$$n(\text{B}) = N(\text{B}) / N_{\text{A}}$$

$$m(\text{B}) = M(\text{B}) \cdot n(\text{B})$$

$$V(\text{B}) = V_{\text{m.o.}} \cdot n(\text{B})$$

$$c(\text{B}) = n(\text{B}) / V$$

$$c(\text{B}) = [w(\text{B}) \cdot \rho \times 10^3 \text{ cm}^3 \cdot \text{L}^{-1}] / M(\text{B})$$

$$w(\text{B}) = m(\text{B}) / m$$

$$V_1 \cdot c_1 = V_2 \cdot c_2$$

$$m_1 \cdot w_1 = m_2 \cdot w_2$$

五、习题

(一)填空题

1. 物质的量与组成物质的_____成正比。

2. 1 mol B 物质的基本单元数为_____。

3. 阿佛加德罗常数约为_____。

4. 1 mol 物质所含的基本单元数与_____中的原子数相等。

5. B 物质的摩尔质量与_____的数值相同,单位为_____。

6. 气体的标准状况,是指压力为_____ Pa,温度为_____ K 的状态。

7. 气体的标准摩尔体积, $V_{\text{m.o.}}$ 约为_____ $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$,与气体种类无关。(基本单元为气体分子)

8. B 物质溶液的物质的量浓度为溶质 B 的_____与溶液的_____之比,单位为_____。

9. B 物质溶液中溶质 B 的质量分数为_____与溶液的_____之比。

10. 热化学方程式必须注明_____、_____和_____。

11. 反应热 $q > 0$ 表示 _____, $q < 0$ 表示 _____。
12. 1 mol H_2SO_4 的质量为 _____ g, 1 mol ($\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4$) 的质量为 _____ g。
13. 1 mol ($\text{N}_2 + 3\text{H}_2$) 的质量为 _____ g。
14. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的摩尔质量为 _____。
15. 36.5 g HCl 含有 _____ 个 HCl 分子。
16. 1 mol ($\frac{1}{2}\text{H}_2$) 在标准状况下体积为 _____ 升。
17. 16 g O_2 在标准状况下的体积为 _____ 升。
18. 100 g NaCl 质量分数为 20% 的溶液, 所含 NaCl 质量为 _____ g。
19. 1 L 0.1 mol·L⁻¹ MgCl_2 溶液中所含 Cl^- 的物质的量为 _____ mol。

(二) 选择题

1. 物质的量与下列哪些因素成正比()。
- (A) 物质的质量 (B) 物质的基本单元数 (C) 物质的相对分子质量
(D) 物质的相对基本单元质量
2. 下列各组物质中, 质量相同的是()。
- (A) 0.1 mol H_2 与 0.1 mol ($\frac{1}{2}\text{H}_2$) (B) 1 mol H_2SO_4 与 2 mol ($\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4$)
(C) 1 mol H_2 与 2 mol H (D) 1 mol O_2 与 0.5 mol O
3. 下列各组物质在标准状况下, 体积相同的是()。
- (A) 1 mol H_2 与 1 mol ($\frac{1}{2}\text{H}_2$) (B) 1 mol CO_2 与 1 mol CO
(C) 1 mol O_2 与 1 mol ($\frac{1}{2}\text{N}_2$) (D) 1 mol H_2 与 2 mol ($\frac{1}{2}\text{H}_2$)
4. 下列溶液中所含溶质基本单元数最少的是(), 最多的是()。
- (A) 1 L 0.1 mol·L⁻¹ NaCl 溶液 (B) 0.5 L 1 mol·L⁻¹ ($\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4$) 溶液
(C) 1 L 1 mol·L⁻¹ HNO_3 溶液 (D) 0.5 L 0.1 mol·L⁻¹ ($\frac{1}{5}\text{KMnO}_4$) 溶液
5. 下列溶液中 $c(\text{Cl}^-)$ 最大的是()。
- (A) 0.08 mol·L⁻¹ MgCl_2 溶液 (B) 0.1 mol·L⁻¹ HCl 溶液
(C) 0.012 mol·L⁻¹ KCl 溶液 (D) 0.1 mol·L⁻¹ CaCl_2 溶液
6. 下列物质中与足量 HCl 反应放出氢气最多的是()。
- (A) 0.1 mol Al (B) 0.5 mol Fe
(C) 0.15 mol Zn (D) 0.2 mol Al
7. 下列物质中质量最大的是()。
- (A) 1 mol H (B) 1 mol ($\frac{1}{2}\text{H}_2$) (C) 1 mol N_2 (D) 1 mol O_2
8. 下列说法中正确的是()。
- (A) 1 mol H 的质量与 1 mol ($\frac{1}{2}\text{H}_2$) 的质量相等