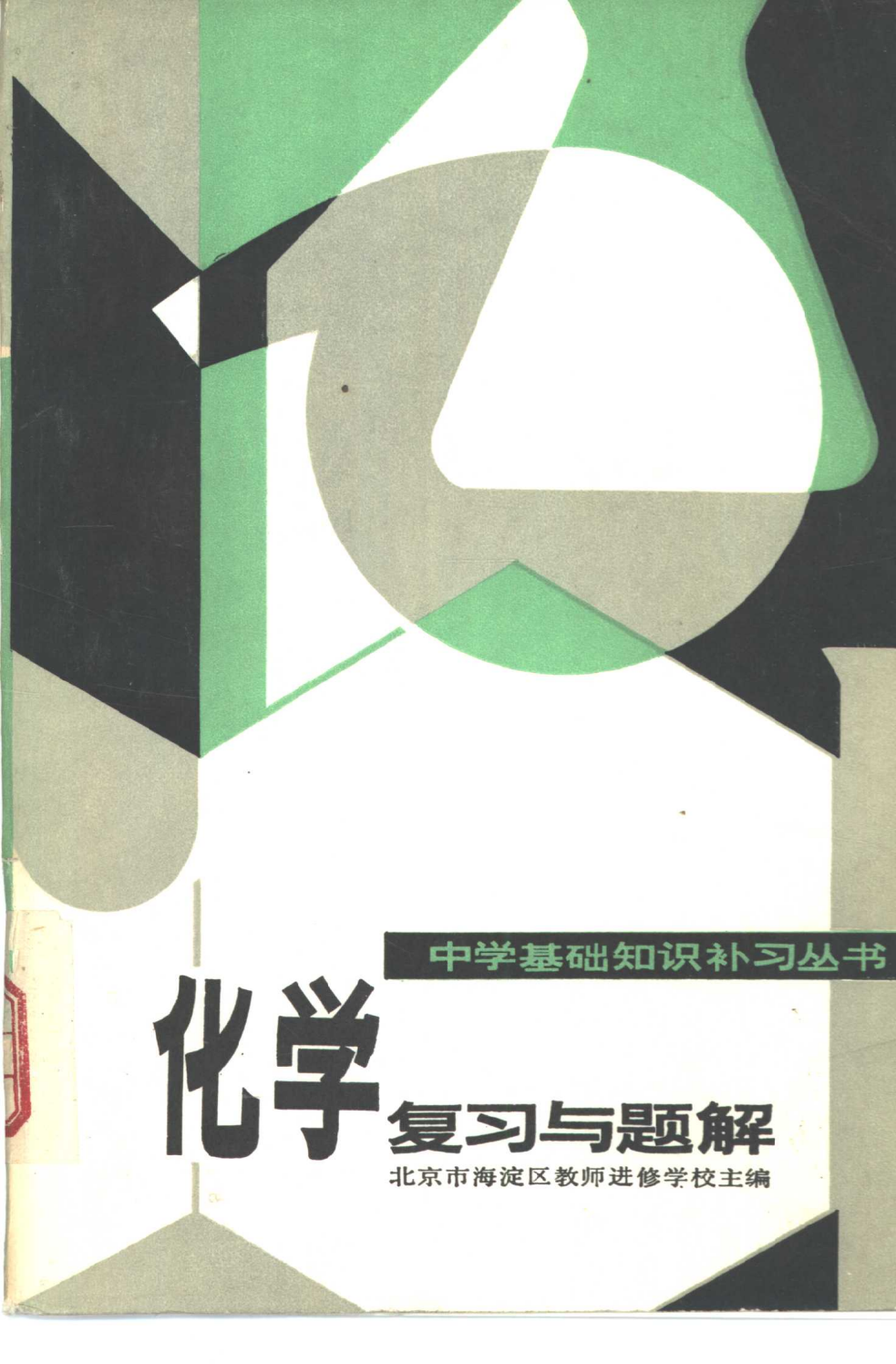




中学基础知识补习丛书

化学

复习与题解

北京市海淀区教师进修学校主编

中学基础知识补习丛书

化学复习与题解

北京市海淀区教师进修学校主编

编者

北京大学附属中学

北京市八一中学

中国人民大学附属中学

北京市第一〇一中学

北京市十一学校

北京市海淀区教师进修学校

王家骏 邵禄和 解桂珍 孙贵超

胡绍

王慧蓉

姜树中

简国材

田凤岐

审阅者

北京大学化学系

应礼文 罗淑仪

北京师范大学附属中学

陶卫 王文彩 尚兴久等

北京市第四十一中学

黄京元

水利电力出版社

中学基础知识补习丛书

化学复习与题解

北京市海淀区教师进修学校主编

(根据电力工业出版社纸型重印)

*

水利电力出版社出版

(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

北京新华印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 22印张 488千字

1980年11月第一版

1983年6月新一版 1983年6月北京第一次印刷

印数000001—400000册 定价1.80元

书号 7143·5226

《中学基础知识补习丛书》介绍

本丛书包括以下内容：

《数学复习与题解》(上、下册)，内容包括代数、三角、平面几何、立体几何、平面解析几何五篇，每篇又分为若干章。各章均由复习指导、A组习题及详解、B组习题及详解，以及自我检查题和详解所组成。每篇之后还配有综合练习题及详解，以提高读者解综合题能力。全书之末附有总复习测验题与详解，供读者检查学习效果用。本书共精选了数学学习题1000题并给出了详细解答，以便循序渐进地指导读者复习和巩固数学基础知识和基本技能、技巧，提高解题能力。

《物理复习与题解》，内容包括力学、热学、电磁学、光学和原子物理学各篇，每篇分若干章。每章首先是复习重点，简述本单元的基本知识要点，继之是解题方法指导，告诉读者解题的关键和基本的解题方法；随后是习题和解答。全书共精选了各种类型的习题约800题，用以使读者通过做题巩固基础知识和掌握解题技巧。每个单元之后有测验题，全书之末还有总复习测验题，可以帮助读者检查自学效果。

《化学复习与题解》，内容包括中学化学的基本概念、基本理论、元素及其重要的化合物、有机化合物、化学基本计算、基本实验技能等六章。本书各章均由基础知识的复习指导、习题及题解所组成。全书共精选了各种习题600题并给出了详细解答，以帮助读者全面复习和掌握中学化学基础知识和基本技能，提高分析和解决各类问题的能力，为学习科技知识打下牢固基础。书末还附有总复习测验题和解答，以便读者检查学习效果。

《语文复习与题解》，内容包括纠正错别字、词汇、语法和标点、修辞、逻辑、记叙文的写作、议论文的写作、文言文、文学常识等九个部分。本书的每一个单元是由基础知识、练习题和参考答案所组成。书末附录为总复习测验题及其参考答案和评分标准，供读者检查学习效果用。本书针对性强，循序渐进，文字通俗，适合读者自学。

《中学基础知识补习丛书》主要供青年工人和广大知识青年系统地复习中学数学、物理、化学和语文知识用，亦可供职工文化补习学校师生参考。

前 言

为了帮助广大青年工人和知识青年系统地、全面地复习和掌握中学化学的基础知识和基本技能，更好地适应生产的需要，我们根据《中学化学教学大纲》和现行新编中学化学教材编写了这本《化学复习与题解》。

在编写中，我们本着加强基础知识，注意综合训练，着重培养能力的目的，从便于读者复习和掌握的角度出发，将中学化学的主要内容进行了综合分析、整理和集中，归纳为：基本概念、基本理论、元素及其重要化合物、有机化合物、化学基本计算、基本实验技能等六章。书末还附有综合性的总练习和详解三份，供读者作为检查自己学习情况之用。

书中各章都包括两部分内容：一是每一小单元对其基础知识都作了简要复习指导，列举了基本解题方法和解题示例；二是针对本单元的要点、重点和难点，选编了一定数量有代表性的习题和解答，以期读者巩固基础知识和基本技能，进而提高分析和处理各类问题的能力。本书共精选进了约600道习题，全部作了详细解答，对其中部分难解的或极易弄错的题目，作了解前的分析提示或解后说明，指导读者正确审题，打开思路，灵活而迅速地找到解题途径，达到举一反三的效果。编写本书时，力求内容全面，由浅入深，循序渐进，文字通俗，讲解详细，适宜自学。它不仅对青年工

人和知识青年在学习化学时很有帮助，而且对中学化学教师也很有参考价值。

本书承蒙北京大学化学系、北京师范大学附属中学和北京市第四十一中学的有关同志认真审阅，提出了不少宝贵意见，特此表示衷心感谢！

由于编写时间仓促，加以我们水平有限，书中定会有不妥、缺点和错误，诚恳希望读者给予批评指正。

北京市海淀区教师进修学校等

1980年6月

目 录

前 言

第一章 基本概念..... 1

一、物质的组成和分类..... 1

习题与解答..... 1

二、物质的性质和变化..... 3

三、化学基本定律..... 3

习题与解答..... 4

四、化学的量..... 6

习题与解答..... 11

五、元素符号和化学式..... 16

六、化学反应基本类型..... 18

习题与解答..... 20

七、溶液..... 27

习题与解答..... 32

第二章 基本理论..... 39

一、物质结构..... 39

习题与解答..... 48

二、元素周期律..... 75

习题与解答..... 80

三、电离理论..... 103

习题与解答..... 112

四、化学反应速度和化学平衡..... 139

习题与解答..... 146



第三章 元素及其重要化合物171

一、氢和水171

习题与解答173

二、非金属177

1. 卤族元素177

习题与解答183

2. 氧族元素200

习题与解答207

3. 氮族元素223

习题与解答231

4. 碳族元素245

习题与解答249

三、金属256

1. 金属概论256

习题与解答262

2. 碱金属277

习题与解答284

3. 碱土金属295

习题与解答299

4. 土金属308

习题与解答312

5. 铁和铜321

习题与解答330

6. 过渡元素和络合物342

习题与解答346

第四章 有机化合物350

一、有机化合物的基本理论和概念350

习题与解答361

二、有机化合物的分类381

三、各类有机物的重要性质、用途和制法	382
1. 烃	382
习题与解答	391
2. 烃的衍生物	400
习题与解答	414
3. 糖类化合物	433
4. 含氮化合物	433
5. 蛋白质	436
6. 有机高分子化合物	438
四、几种有机化合物的检验	441
习题与解答	444
第五章 化学基本计算	448
一、根据分子式的计算	448
习题与解答	448
二、有关摩尔和当量的计算	454
习题与解答	455
三、有关溶解度和溶液浓度的计算	463
习题与解答	463
四、根据化学方程式的计算	485
习题与解答	486
五、有关元素周期律和原子结构的计算	517
习题与解答	517
六、关于气态物质的计算	522
习题与解答	524
七、分子式和结构式的计算	532
1. 求分子量	532
2. 求分子式和结构式	533
习题与解答	533

八、热化学方程式及其计算	560
习题与解答	561
第六章 基本实验技能	564
一、常见化学仪器的使用	564
习题与解答	565
二、常用试剂的存放和取用	570
习题与解答	571
三、一些气体的实验室制法	573
习题与解答	575
四、配制溶液和中和滴定	579
习题与解答	580
五、物质的检验	581
习题与解答	589
六、化学反应与电能	612
习题与解答	612
综合练习	616
习题与解答 (一)	616
习题与解答 (二)	629
习题与解答 (三)	643
附录	655
I. 总复习测验题 (一)	655
参考答案	662
II. 总复习测验题 (二)	669
参考答案	874
III. 总复习测验题 (三)	679
答案和评分标准	687

第一章 基本概念

一、物质的组成和分类

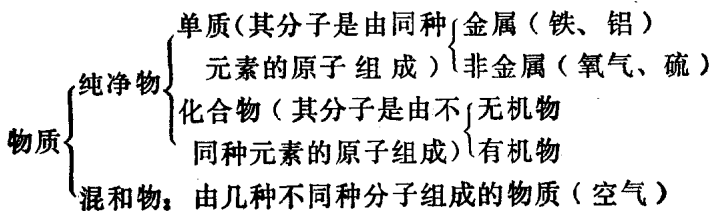
1. 物质的组成:

(1) 分子。分子是保持物质化学性质的一种微粒。分子在不断运动, 分子间有一定的间隔。

(2) 原子。原子是化学变化中的最小微粒。它是用化学方法不能再分的, 构成分子的微粒。原子也是在不断运动。

有的物质是直接由原子构成, 如金属、金刚石等。有的物质是由离子构成, 如食盐及强碱等类的离子化合物。有的物质是由分子构成的, 如碘、干冰等。

2. 物质的分类:



习题与解答

1. 在下列几种物质中, 哪些含有氧分子? 哪些含有氧原子? 哪些含有氧元素?

空气、氧气、 CO_2 、 H_2O 、 MnO_2 、 SO_2 、 NaAlO_2 、 H_2SO_4

答：含有氧分子的物质有空气、氧气；以上这些物质中都含有氧原子和氧元素。

2. 空气是由氧原子和氮原子组成的混和物。水是由氢分子和氧分子组成的化合物。这种说法是否正确？为什么？

答：这种说法不正确。因为混和物是由几种不同的分子所组成的物质。空气中有氮气和氧气的分子，根据物质结构知道这些分子都是由双原子所组成，所以应当说：空气是由氧分子、氮分子等构成的混和物。水是一种化合物。化合物是由不同种类的元素组成的，所以应当说：水是由氢、氧两种元素组成的化合物。

3. 根据物质组成的知识来看，单质和化合物有什么不同？

答：单质是由同种元素组成的物质。有的单质是由分子构成，如氢气、氧气等；有的单质是由原子构成，如铁、铝、铜等。化合物是由不同种元素组成的物质，如水、氧化镁等。

4. 蒸馏水是纯水，它不含氧元素，这种说法是否正确？为什么？

答：这种说法不正确，因为在水的组成中是含有氧元素的。

5. 能否说，二氧化碳是由氧气和碳两种单质组成的？为什么？

答：不能这样说。因为单质是元素的游离态的存在形式，而二氧化碳是一种化合物。应该说：二氧化碳是由碳和氧两种元素组成的。

二、物质的性质和变化

物质所具有的特征，叫做物质的性质。

1. 物质的性质：

(1) 物理性质。物质不需要发生化学变化就表现出来的性质，叫物理性质。如颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、比重、溶解性等。

(2) 化学性质。物质在化学变化中表现出来的性质，叫化学性质。如物质与氢、氧、水、金属、非金属、酸、碱等发生的反应，以及物质受热分解等。

2. 物质的变化：

(1) 物理变化。物质变化时没有生成其它物质的变化叫做物理变化。只是物质的状态或外形发生变化而其组成不变，如汽油的挥发，水的结冰，金、银等金属抽成金属丝，轧成金属箔等。

(2) 化学变化。物质变化时生成了其它物质的变化叫做化学变化。如木柴燃烧、铁生锈等。化学变化也叫化学反应。在化学变化过程中，也常伴随着发生一些现象，如放热、发光、变色、放出气体、生成沉淀等。

三、化学基本定律

1. 质量守恒定律（物质不灭定律）：参加化学反应的各物质的质量总和，等于反应后生成的各物质的质量总和。

2. 当量定律：物质在发生化学变化时，相互作用的物质的当量数或克当量数一定相等。

习 题 与 解 答

1. 在下列现象中, 哪些是物理变化? 哪些是化学变化? 为什么?

(1) 钢铁生锈; (2) 澄清的石灰水中通入二氧化碳变浑浊; (3) 冰融化成水; (4) 食物腐烂; (5) 火药爆炸; (6) 煤的燃烧; (7) 钢锭轧成钢条; (8) 矿石粉碎; (9) 碘的升华; (10) 水在高温下汽化。

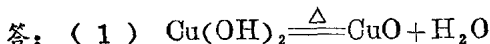
答: 属于物理变化的有: (3)、(7)、(8)、(9)、(10), 因为在这些变化中没有新物质生成。

属于化学变化的有: (1)、(2)、(4)、(5)、(6), 因为在这些变化中, 都有新物质生成。

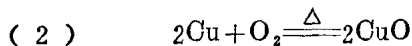
2. 用质量守恒定律怎样解释下列现象:

(1) 在试管中加热氢氧化铜时, 剩下的物质重量减轻了。

(2) 把铜棒在空气中加热时, 铜棒重量会增加。



由于氢氧化铜受热分解生成的水蒸气逸散到空气中, 剩下氧化铜, 所以重量减轻了。



由于铜在空气中加热与氧结合生成了氧化铜, 所以铜棒的重量增加了。

3. 把16.8克氢氧化钾放入含有15克纯硫酸的溶液中, 当反应完毕后再向溶液中滴加甲基橙指示剂, 这时溶液变成什么颜色?

解：设与15克 H_2SO_4 完全反应所需 KOH 的量为 x 克。



2×56克 98克

x 15克

$$\therefore \frac{2 \times 56}{x} = \frac{98}{15}$$

$$x = \frac{112 \times 15}{98} = 17.1 \text{克}$$

加入的硫酸是过量的，溶液呈酸性。故滴加甲基橙时，溶液变成红色。

答：溶液变成红色。

4. 将2.8克铁投入到含8克 CuSO_4 的溶液里，待反应完毕后溶液里含什么物质？（根据当量定律考虑）



铁的克当量 $\frac{56 \text{克}}{2} = 28 \text{克}$

铁的克当量数为 $\frac{2.8}{28} = 0.1$ （克当量）

硫酸铜的克当量 $\frac{160 \text{克}}{2} = 80 \text{克}$

硫酸铜的克当量数为 $\frac{8}{80} = 0.1$ （克当量）

铁和硫酸铜的克当量数相等，恰好完全起反应。所以反应完毕后，溶液里只含有硫酸亚铁和铜两种物质。

答：溶液里含有硫酸亚铁和铜。

5. 现将50毫升2N硝酸，加入80毫升1N的苛性钠溶液，是否能完全中和？这时溶液显什么性？

解：已知 HNO_3 ： $N_1 = 2N$ ， $V_1 = 50 \text{毫升} = 0.05 \text{升}$

NaOH : $N_2 = 1N$, $V_2 = 80\text{毫升} = 0.08\text{升}$

HNO_3 的克当量数 $= 2 \times 0.05 = 0.1$

NaOH 的克当量数 $= 1 \times 0.08 = 0.08$

根据 $N_1 V_1 = N_2 V_2$, 酸碱克当量数相等才能恰好中和。从计算结果知, 硝酸的克当量数大于苛性钠的克当量数, 故不能完全中和, 溶液呈酸性。

答: 不能完全中和, 溶液呈酸性。

四、化 学 的 量

1. 原子量: 是以一种碳原子($^{12}_6\text{C}$)的质量的 $\frac{1}{12}$ 作为标准, 其它原子的质量跟它相比较所得的数值, 就是该种原子的原子量。

例如, 采用这个标准测得最轻的氢原子量约等于1, 氧原子量约等于16, 铁原子量约等于56等等。

2. 分子量: 一个分子中各原子的原子量的总和, 就是分子量。

根据分子式, 可以算出物质的分子量。例如, 氧气的分子式是 O_2 , 那么氧气的分子量就是两个氧原子的原子量之和, 即 O_2 的分子量是 $16 \times 2 = 32$ 。

3. 摩尔:

(1) 摩尔定义。摩尔是表示物质的量的单位。某物质如果含有阿佛加德罗常数那么多个微粒, 这种物质的量就是1摩尔。由此可见:

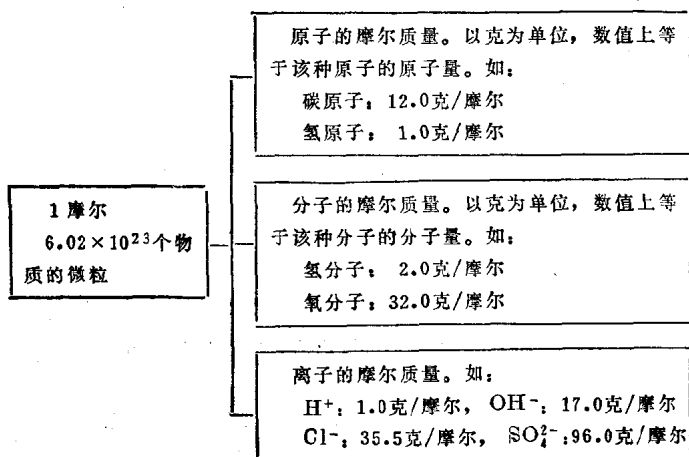
1 摩尔的碳原子含有 6.02×10^{23} 个碳原子;

1 摩尔的硫原子含有 6.02×10^{23} 个硫原子;

1 摩尔的水分子含有 6.02×10^{23} 个水分子；

1 摩尔的氢离子含有 6.02×10^{23} 个氢离子。

(2) 摩尔质量。1 摩尔物质的质量通常叫做该物质的摩尔质量。摩尔质量的单位是克/摩尔。



(3) 物质的摩尔数和质量的关系。物质的质量、摩尔质量和摩尔数之间的关系，可用下式表示：

$$\text{摩尔数 (摩尔)} = \frac{\text{物质的质量 (克)}}{\text{摩尔质量 (克/摩尔)}}$$

例 1：90 克水的摩尔数是多少？

解： H_2O 的分子量为 $2 \times 1 + 16 = 18$

水的摩尔质量为 18 克/摩尔

$$\therefore 90 \text{ 克水的摩尔数} = \frac{90 \text{ 克}}{18 \text{ 克/摩尔}} = 5 \text{ 摩尔}$$

答：90 克水等于 5 摩尔水。

例 2：2.5 摩尔铜的质量是多少克？

解：铜的原子量是 63.5，铜的摩尔质量是 63.5 克/摩尔。