



中学数理化读物

化学习题集

北 京 出 版 社

中学数理化读物

化 学 习 题 集

田 凤 岐

北 京 出 版 社

中学数理化读物
化学习题集
田凤岐

北京出版社出版

(北京崇文门外东兴隆街 51 号)

新华书店北京发行所发行

北京印刷二厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 5.75 印张 135,000 字

1980 年 4 月第 1 版 1981 年 3 月第 2 次印刷

印数 110,001—424,000

书号: 7071·644 定价: 0.49 元

编辑说明

为了帮助广大青年和在校学生学习中学数理化基础知识，我们编辑了《中学数理化读物》。

这套读物包括供工农兵、青年和学生自学、复习的参考资料以及习题集等不同种类的数学、物理、化学方面的书籍。

在编写时，注意从实际出发，参照中学教学大纲，力求比较系统地叙述数理化的基础知识。我们希望通过学习这套读物，有助于广大青年进一步学好自然科学基础理论，为向工业、农业、科学技术和国防现代化进军打下一定的基础。

由于我们水平有限，又缺乏编辑这类读物的经验，缺点和错误在所难免，恳切希望广大读者批评指正。

AAH53/08 54

前 言

这本《化学习题集》是为在校中学生、有志自学中学化学的青年和新从事教育工作的青年化学教师编写的。

本书选题的范围，限于全日制十年制中学化学教学大纲（试行草案）的要求。所选的习题，着重于巩固和加深化学基础知识的理解，以及对实验现象进行分析和判断的能力。

全书分两部分：前部分共十一章，大体上按教学顺序编排；后部分是综合练习，供学完化学课程后总复习之用。每一章习题编排顺序，一般是由浅入深，从简单到复杂；前面的习题是巩固基础知识，也为解答后面比较难的习题作准备。

为了帮助读者培养和锻炼思考和解题能力，对一些稍难的典型题目，给了分析、提示或题解，并针对通常易犯的错误，在提示中指出错误发生的原因和应注意的要点。

本书初稿曾经北京教育学院史凤崑同志审阅并提出宝贵意见，谨此表示感谢。书中的缺点和错误，请广大读者给以批评指正。

目 录

第一章	化学基本概念	1
一	元素和元素符号	1
二	原子和分子	1
三	电子式	8
四	化合价	9
五	分子式及根据分子式的计算	12
六	化学方程式及根据化学方程式的计算	15
七	摩尔和气体摩尔体积	19
八	当量和克当量	25
第二章	溶液和溶液浓度	29
一	溶液	29
二	溶解度	29
三	结晶和物质分离	33
四	百分比浓度	33
五	当量浓度	36
六	摩尔浓度	39
第三章	酸 碱 盐	43
一	酸和碱	43
二	盐	45
三	氧化物	47

第四章	非金属元素	51
一	氧气 氢气 水	51
二	卤素	54
三	硫	63
四	氮 硝酸 磷	69
第五章	原子结构	75
一	元素周期律和元素周期表	75
二	原子结构	80
三	物质结构	83
第六章	氧化还原反应	85
一	氧化还原反应	85
二	原电池和蓄电池	92
三	电解和电镀	95
第七章	化学平衡	100
一	化学反应速度	100
二	化学平衡	102
第八章	电解质溶液	109
一	电解质的电离	109
二	离子反应	110
三	强电解质 弱电解质 盐的水解	114
四	电离常数	116
五	水的离子积和溶液的 pH 值	117
六	缓冲溶液	120
七	溶度积	121
第九章	金属元素	122

一	金属冶炼的一般方法	122
二	碱金属	123
三	碱土金属	124
四	铝	125
五	铁	128
六	铜	132
七	络合物	134
第十章	有机化合物	137
一	烃	137
二	烃的衍生物	143
三	碳水化合物	148
四	高分子	149
五	求分子式和结构式	151
第十一章	实验	155
第十二章	综合练习	168
一	基本概念	168
二	计算	172
三	元素周期表	183
四	化学平衡	185
五	有机化合物	189
六	实验	193
附录	答案	199

第一章 化学基本概念

一 元素和元素符号

1. 写出下列元素的符号，并按顺序背熟：

金属元素：钾钙钠镁铝锰锌，铬铁锡铅氢，铜汞银铂金。

非金属元素：氟氯溴碘，氧硫，氮磷，碳硅。

2. Na 2 Na 5 Na, O O₂ O₃ 2 O₂ 各代表 什么意思?

3. 下列元素符号的写法错在哪里,为什么?应该怎样写?

钾 钙 镁 铁 铜 铝 氯 硅
k CA MG FE cu al AL cl CL SI

二 原子和分子

1. 下面哪些是物理变化，哪些是化学变化，为什么？

- (1) 木材燃烧
- (2) 食盐溶于水
- (3) 食物变酸
- (4) 液化空气制氧
- (5) 盐酸和锌反应制氢气
- (6) 汽油挥发
- (7) 镁条在空气中燃烧
- (8) 石灰石遇酸放出二氧化碳

提示：这类题有两种回答方式。第一，对八个小题逐个回答；第二，把八个小题分成物理变化和化学变化两类，统一回答。以第二种方式为好。

答：(2) (4) 和 (6) 是物理变化，因为在变化过程中，没有新分子生成。

(1) (3) (5) (7) 和 (8) 是化学变化，因为在变化过程中生成了新分子。

2. 点燃喷灯时，汽油先气化后燃烧，这两种变化哪种是化学变化？

3. 什么叫原子？什么叫分子？两者有何区别和联系？
什么叫元素？原子和元素有何区别和联系？

提示：元素是质子数相同的一类原子（或离子）的总称，原子是体现元素的具体微粒，但元素只表示品种不论个数，原子既表示品种又论个数。

4. 举出一个化学实验说明分子是由原子组成的。

5. 下列说法是否正确？如不正确，说明原因并写出正确的说法。

(1) 水是由水分子组成的。

(2) 水分子是由两个氢元素和一个氧元素组成的。

(3) 水分子是由两个氢原子和一个氧原子组成的。

6. 下列物质中哪种物质里含有氧分子、氧原子、氧元素。

(1) 空气 (2) 氧气 (3) 二氧化碳 (4) 水 (5) 硫酸

7. 举出实例说明什么是单质，什么是化合物，什么是混和物？

8. 怎样以原子、分子的观点区别单质、化合物、混和物，物理变化和化学变化？

9. 下列说法是否正确？为什么？

(1) 空气分子；(2) 蔗糖分子；(3) 水分子；(4) 当把氯酸钾和二氧化锰的混和物加热时，可收集到氧气原子；(5)

铁单质可在纯氧里燃烧生成四氧化三铁混和物。

10. “碳单质和氧单质燃烧生成二氧化碳”和“碳单质和氧单质组成二氧化碳”的说法一样吗？

11. 设计一个化学实验证明空气是混和物。

12. 原子是由哪些微粒组成的？决定元素种类的是哪种微粒？

13. 写出原子中质子数、中子数、电子数和原子量四者的关系式（不是写在一个关系式中）。

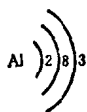
14. 铝原子有 13 个质子，下列五种表示铝原子的结构中哪种是错误的，为什么？最常用的是哪种？



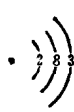
(1)



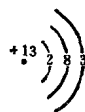
(2)



(3)



(4)



(5)

15. 根据下列情况，说出各是什么元素的原子。

(1) 核外有 3 个电子层，最外层有 2 个电子；

(2) 核外有 2 个电子层，最外层有 7 个电子；

(3) 核外有 3 个电子层，最外层有 7 个电子；

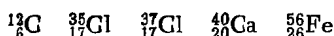
(4) 核外有 3 个电子层，最外层有 1 个电子；

(5) 核外有 3 个电子层，最外层有 8 个电子；

(6) 核里有 10 个质子，核外有 10 个电子；

(7) 核里有 10 个中子，核外有 9 个电子。

16. 说出下列各原子的原子核组成：

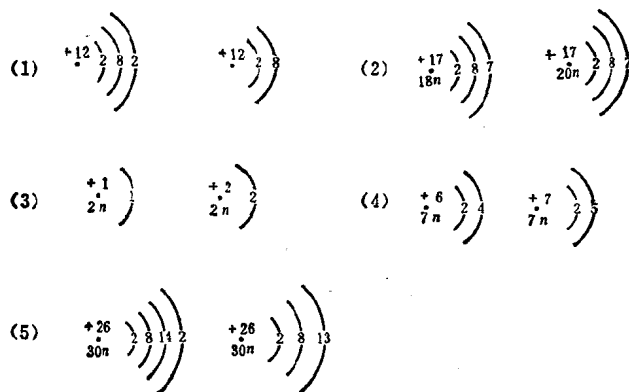


17. 下列各组原子，最外电子层上各有多少个电子？

(1) 钠钾 (2) 钙镁 (3) 铝 (4) 碳硅 (5) 氮磷 (6) 氟氯

(7) 氦氖

18. 下列各组中哪组是同种元素？哪组不是？（ n 代表中子）



19. 氯、氩和钾三种元素，其原子的质子数依次仅相差 1，为什么在化学性质上却完全不同？

20. 某元素 R 的原子和碳原子的质量比为 $R : C = 7 : 6$ ，求 R 的原子量（C 原子量为 12）？

21. 根据原子核外电子的排布规律，说明在一般条件下，

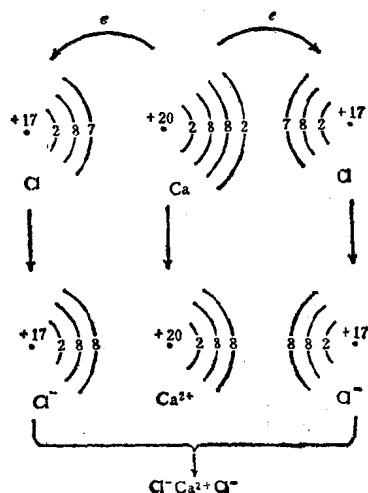
为什么惰性气体不发生化学变化？而金属和非金属发生化学变化？

22. 用原子结构图表示钠原子和氯原子发生化学变化形成分子的过程。

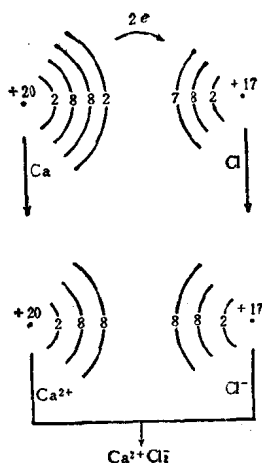
注意：解答这类题目，易犯两种错误：第一，原子丢、得电子形成离子后，忘记标出所带电荷，而把离子仍写成原子，如此题中把 $^{+11}_{2}8$ Na^+ ，仍写成

Na ，把 $^{+17}_{2}88$ Cl^- 仍写成 Cl ；第二，生成的离子化合物忘记标出离子，如把 Na^+Cl^- 仍写成 NaCl 。

另外，要注意，这类题目中，如果 1 个原子丢电子数和另 1 个原子得电子数不相等，如钙原子和氯原子（或铝原子和氧原子）化合形成分子时，要这样表示：



下面的表示方法是错误的：



23. 用原子结构图表示下列各组原子生成分子的过程：

(1) 镁和氧 (2) 钾和氯 (3) 钠和氧

24. 原子和离子有什么区别和联系,以氯原子和氯离子、钠原子和钠离子为例说明。

提示：回答对比、区别这一类题目，一般采取列表形式比较清晰，以氯原子和氯离子为例：

	氯原子	氯离子
符号	Cl	Cl^-
结构		
电性	电中性	带负电

颜色①

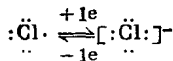
黄绿色

无色

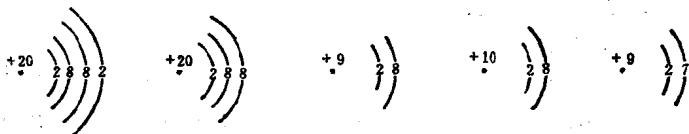
化学性质 有强氧化性(夺取电子)

有弱还原性(丢失电子)

氯原子和氯离子既有区别,在一定条件下两者又能相互转变;氯原子和氯离子的核电荷数相同,氯原子得1个电子变成氯离子;氯离子丢1个电子变成氯原子,用电子式表示为:

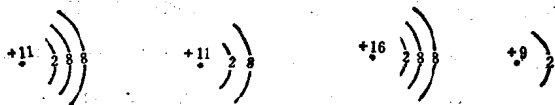


25. 下列结构图各代表什么微粒?

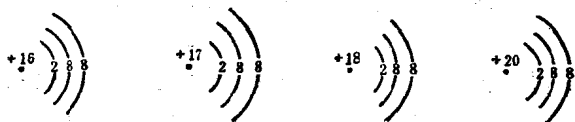


提示:微粒指分子、原子、离子、电子、质子、中子等。

26. 下列结构图有无错误?如有,请改正,并写出微粒的名称(不改动原子核)。



27. 下列结构表示哪些种微粒?为什么核外电子排布相同代表的微粒却不同?



① 物质的颜色是指大量分子、原子或离子集体状态的颜色,不是一个原子或一个分子的颜色。

三 电 子 式

1. 什么叫电子式？它和元素符号、原子结构图对比，有何优点？

2. 用电子式表示：

钾钙钠镁铝、氢原子、氢气、氟气、氯原子、氯气、氮气、氨、氯化氢、水、氯化钠、氧化铝。

注意：解答这类题目易犯的错误是：

第一，双原子分子只写两个原子之间的电子对，如把氯分子写成 $\text{Cl}:\text{Cl}$ (应是 $:\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{Cl}}:$)，或把氯化氢分子的电子式写成 $\text{H}:\text{Cl}$ (应是 $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$)，水分子的电子式写成 $\text{H}:\text{O}:\text{H}$ (应是 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$)。

第二，离子化合物不标出离子，如把氯化钠错误的写成 $\text{Na}:\ddot{\text{Cl}}:$ (应为 $\text{Na}^+[:\ddot{\text{Cl}}:]^-$)，氯化钙写成 $:\ddot{\text{Cl}}:\text{Ca}:\ddot{\text{Cl}}:$ (应为 $[:\ddot{\text{Cl}}:]^- \text{Ca}^{2+} [: \ddot{\text{Cl}}:]^-$)。

第三，把惰性气体的分子也写成双原子分子，如把氖的电子式写成 $\text{Ne}:\text{Ne}$ (应为 $:\ddot{\text{Ne}}:$)，注意惰性气体都是单原子分子，即一个原子就是一个分子。

3. 用电子式表示下列两种原子形成分子的过程。

(1) 氢和氯 (2) 氢和氧 (3) 硫和氢 (4) 钠和氯
(5) 钾和氧 (6) 钙和氟 (7) 镁和氧 (8) 铝和氧

提示：(1) 先判断生成物是离子化合物还是共价化合物。

(2) 生成离子化合物的要写出形成离子的过程。

4. 某 1 价元素 M 4.6 克与酸反应置换出 0.2 克氢气。某元素 A 的氢化物分子式为 HA ，它在氢化物中占 95%。M 和 A 各是什么元素？画出它们的原子结构图及 HA 的电子式。

5. 画出下述三种微粒的核外电子的分布：

- (1) 原子量为 16, 中子数为 8;
- (2) 质子数是 20 ;
- (3) 中子数是 22, 原子量是 40.

并回答:

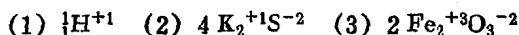
① 各是什么元素的原子? 写出元素符号、名称及原子的电子式。

② 彼此能否相互结合成分子? 如能反应, 用电子式表示形成分子的过程;

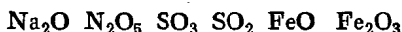
③ 生成的分子是什么化学键? 放入水中能否电离? 如能电离写出电离方程式。

四 化 合 价

1. 下列符号中, 阿拉伯数字各代表什么意思:



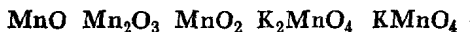
2. 在元素符号右上角标出下列化合物中元素的化合价 (氧是负 2 价):



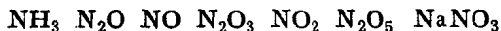
3. 求下列化合物中氯的化合价:



4. 标出下列化合物中锰的化合价:



5. 求下列化合物中氮的化合价:



提示: NH_3 分子中 H 是正 1 价。