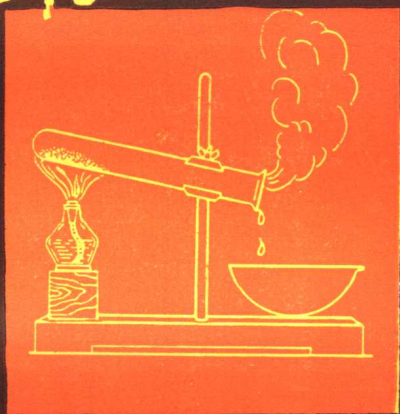


初中化学基础辅导



江苏科学技术出版社

CHUZHONG HUAXUE

初中化学基础辅导

蒋济中 丁又川 张登考 编

江苏科学技术出版社

特约编辑 杨立群

初中化学基础辅导

蒋济中 丁又川 张登考 编

出版：江苏科学技术出版社

发行：江苏省新华书店

印刷：宜兴印刷厂

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 6.125 字数 130,000

1984 年 12 月第 1 版 1984 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—111,600 册

书号 7196·034 定价 0.79 元

责任编辑 赵所生

前 言

本书是初中学生学习化学的辅导用书，编写的目的主要是帮助他们牢固地掌握化学基础知识和基本技能。

本书以新编出版的现行初中化学教材为依据，内容分为物质结构初步知识、化学反应与化学用语、溶液与电离、单质与化合物、化学计算、化学实验六个部分。每部分按教材内容顺序归纳总结，并指出思考问题的方法、有关注意事项以及一些易犯的错误。在化学计算方面，还列举各种类型题目，从不同的角度进行分析，一题多解，帮助读者开阔思路，提高分析问题和解决问题的能力。

本书除在容易混淆和重要之处插以思考性问题外，还在每一节后面编有多种类型的练习题，书末还附有综合练习题，习题都附有答案，供读者自学时参考。

书中不妥和错误之处，恳请读者批评，以便再版时订正。

编 者

1983年9月

目 录

第一部分 物质组成和结构的初步知识	1
一、物质组成	1
(一)分子	1
(二)原子	2
(三)离子	3
(四)元素和单质	4
练习题	6
参考答案	7
二、物质结构的初步知识	7
(一)原子结构	7
(二)离子化合物和共价化合物的形成	11
(三)化合价	13
练习题	16
参考答案	20
三、物质的分类	21
(一)纯净物与混和物的区别	22
(二)单质与化合物的区别	23
(三)金属与非金属的区别	23
练习题	24
参考答案	24
第二部分 化学反应和化学用语	25

一、物质的性质	25
二、物质的变化	25
三、质量守恒定律	26
四、化学用语、化学量	26
(一)元素符号	26
(二)分子式	28
(三)化学量	30
(四)化学方程式	30
练习题	34
参考答案	33
五、化学反应的基本类型	38
六、氧化还原反应	39
练习题	43
参考答案	46

第三部分 溶液与电离

一、溶液与溶解过程	50
(一)溶液与浊液	50
(二)溶解过程	52
(三)溶解度和溶解平衡	53
二、溶液的浓度	58
(一)溶液浓度的概念	58
(二)溶液浓度的表示方法	58
(三)浓溶液和稀溶液	60
练习题	61
参考答案	62
三、电解质的电离	63
(一)电解质和非电解质	63

(二)电解质的电离	64
(三)酸、碱和盐的概念	65
(四)复分解反应发生的条件	67
(五)溶液的酸碱度和pH值	67
练习题	67
参考答案	68
第四部分 一些单质与化合物	69
一、空气、氧气	69
(一)空气	69
(二)氧气(O_2)	71
练习题	73
参考答案	75
二、水、氢气	76
(一)水	76
(二)氢气	78
练习题	80
参考答案	81
三、碳	82
(一)碳的同素异形体	82
(二)木材和煤的干馏	84
(三)碳的化学性质	84
(四)二氧化碳的性质和用途	85
(五)一氧化碳的性质	87
(六)碳酸(H_2CO_3)和碳酸钙($CaCO_3$)	88
(七)有机化合物	89
练习题	90
参考答案	91
四、氧化物、酸、碱、盐	92

(一)氧化物	92
(二)酸	96
(三)碱	101
(四)盐	104
(五)单质、氧化物、酸、碱、盐的相互关系	110
练习题	113
参考答案	117
第五部分 化学计算	120
一、应用分子式的计算	120
练习题	126
参考答案	127
二、应用溶解度和关于溶液浓度的计算	127
(一)应用溶解度的计算	128
(二)关于溶液浓度的计算	133
练习题	141
参考答案	142
三、根据化学方程式的计算	143
(一)关于纯净物的计算	143
(二)关于混和物的计算(包括利用溶液浓度的计算)	150
练习题	155
参考答案	157
第六部分 化学实验	158
一、常用仪器的使用	158
二、化学实验基本操作	160
练习题	166
参考答案	169

三、几种气体的制取和收集方法.....	170
练习题	171
参考答案	171
四、一些物质的鉴别.....	171
练习题	173
参考答案	173
五、几种气体的检验.....	174
练习题	175
参考答案	175
六、一些常用仪器的画法.....	176
综合练习题	177
参考答案	183

第一部分 物质组成和结构的初步知识

一、物质组成

物质由分子、原子或离子组成。

(一) 分 子

分子是组成物质并保持原物质化学性质的一种微粒。

〔思考题：1.能不能说：分子是保持物质性质的一种微粒？为什么？2.为什么不说：分子是组成物质的最小微粒，只有它才能保持原物质的化学性质？〕

分子有一定的大小、形状和质量。分子在不停地运动着。分子间有一定的间隔。

〔思考题：举一两个事例说明：(1)分子在不断地运动；(2)分子间有一定的间隔；(3)分子有一定的大小。〕

(1) 分子的化学性质，取决于分子的组成和结构。同种分子由于组成、结构相同，因而化学性质也相同。因此，由同种分子组成的物质(即纯净物)，其化学性质就是组成它的各个分子的化学性质的共同表现。所以，我们说：分子保持原物质的化学性质。然而，由分子组成的纯净物，其物理性质，有的(熔点、沸点、硬度)主要取决于分子间的相互作用力，有的(状态)主要取决于分子间的距离，有的(密度)则取

决于分子的质量和一定温度、压力条件下的分子间距离……。因此，各个分子本身并不能保持物质的物理性质。

(2) 有些物质由分子组成(如氧气、甲烷、硫酸、酒精等)，但也有些物质不是由分子组成，而是由原子(如金属、石墨等)或离子(如氯化钠、氧化钙等)直接组成的。因此，我们只能说：分子只是组成物质并保持原物质化学性质的三种微粒中的一种，而不是保持原物质化学性质的唯一的微粒。简洁地说：分子是保持物质化学性质的一种微粒。

(3) 分子在不断运动，分子间有一定间隔。如果温度、压力等外界条件在一定范围内发生变化，那么分子运动情况就要发生变化，分子间的间隔也就随着变化，于是物质的状态(固态、液态、气态等等)就发生了变化。在这种变化中，分子的组成结构没有变，因而，原物质的分子没有变成其他物质的分子，即没有生成新物质。这只是一种物理变化。

(二) 原 子

原子是物质参加化学反应的最小微粒。原子有一定的种类、大小和质量。原子也在不停地运动，原子间也有一定的间隔。

(1) 分子由更小的微粒原子所组成。在化学反应中，分子中的原子彼此分开，又重新组合，形成新物质的分子。原子在化学反应中，原子核并没有改变，没有变成其他的原子，所以说：原子在化学反应中不能再分。能使原子核发生变化的反应，就不属于化学反应的范围了。

(2) 原子与分子一样，也在不断运动。温度升高，运动速度增大；反之，则运动速度减小。

〔思考题：1. 举一两个实验事实，说明在化学反应中，分子可以分成原子，而原子却不能再分。2. “原子是物质发生变化中的最小微粒”这句话对吗？为什么？3. “原子既然是化学变化中的最小微粒，那么它是不能再分的。”这种说法是否正确？为什么？〕

(三) 离 子

中性的原子获得或失去电子后便形成带电的原子。这种带有电荷的原子叫做离子。在许多情况下，有些原子团也会带电。这种带有电荷的原子团也叫离子。因此，离子是带电的原子或原子团。（什么叫原子团？若干个原子集合在一起，在许多化学反应中并不分开，好象一个原子一样参加反应，这样的原子集团叫原子团。）

离子按带电种类的不同分为两种：带正电的叫阳离子，如 Na^+ 、 Cu^{2+} 、 NH_4^+ 等；带负电荷的叫阴离子，如 Cl^- 、 OH^- 、 SO_4^{2-} 等。

原子与离子的比较：

		原 子		离 子	
结 构	相同点	核电荷数(即质子数)相等			
	不同点	核外电子数 = 核电荷数	阴 离 子	阳 离 子	
			核外电子数 > 核电荷数	核外电子数 < 核电荷数	
		电 中 性	带 负 电	带 正 电	
	举 例				

相互转变		得电子(还原) 失电子(氧化) 阴离子 原子 阳离子 失电子(氧化) 得电子(还原)	
性质	化学性质	一般说, 原子较活动 例如: Na很活泼, 易失电子, 有强还原性, 与水剧烈反应, 生成 H_2 和 $NaOH$ 等	离子较稳定 Na^+ 比较稳定, 也能得电子(但不易得), 表现出微弱的氧化性
	物理性质	Na聚集成晶体时, 呈银白色	Na^+ 无色

(四) 元素和单质

(1) 元素是具有相同核电荷数(即质子数)的同一类原子(包括带电原子)的总称。例如: 凡是具有17个核电荷的微粒, 象 0Cl 、 ${}^{-1}Cl$ 、 ${}^{+5}Cl$ 等都称为氯元素。

(思考题: 硫、亚硫酸钠、硫酸中都含有硫元素, 问这些硫元素相同点是什么? 不同点又是什么?)

(2) 元素与原子的区别:

元 素	原 子
是具有相同核电荷数一类原子的集体总称	是组成同种元素的个体微粒
只能论种类, 不能论个数 例如, 只能说: “水是由两种不同元素所组成”, 不能说: “水是由1个氧元素和2个氢元素组成”	既可论种类, 又可论个数 例如, 可以说: “水分子是由1个氧原子和2个氢原子组成”。也可以说: “水分子是由氢氧两种不同的原子所组成”

(3) 同一种元素有两种不同的存在形态。单质中的元素称游离态元素，例如 Cl_2 中Cl是游离态氯元素。化合物中的元素称化合态元素，例如 KClO_3 中 $\overset{+5}{\text{Cl}}$ ， KCl 中 $\overset{-1}{\text{Cl}}$ 都是化合态氯元素。

(“形态”与“状态”是含义不同的两个概念。简单地说：“形态”是指元素存在的情况是游离态还是化合态；而“状态”则是指物质的存在是固态、液态还是气态。)

(4) 元素与单质的区别：

元 素	单 质
元素是一种集体总称（具有相同核电荷数的同一类原子的总称）	单质是一类纯净物（由同种元素组成的纯净物）
元素既可组成单质又可组成化合物	单质不可组成化合物
元素的最小微粒既可以是化合价为零的原子，也可以是具有一定化合价的原子。（例如：氧元素的最小微粒，既可以是 O_2 分子中零价的O原子，又可以是 CaO 等化合物分子中负二价的氧原子。 CaO 中的 O^{2-} ，也可叫氧离子）	单质的最小微粒既可以是分子，也可以是原子。原子的化合价都看作零。（例如：氢气的最小微粒为 H_2 分子，金属铁的最小微粒为Fe原子。在上述情况下，H原子与Fe原子的化合价都为零）
同一元素可组成不同的单质。例如：同是碳元素可以组成金刚石和石墨两种不同的单质	同一单质，只能由一种元素组成，不可能由不同种元素组成

〔思考题：下列的两种说法，对不对？为什么？举例说明。(1)单质是能单独存在的物质，而元素是不能单独存在的。(2)单质中原子的化合价总是零，而元素的化合价不一定是零。〕

(5) 游离态元素与化合态元素的性质是不同的。例如：金属铁与 Fe_2O_3 中正三价的铁元素，它们的性质就不同，金属铁与盐酸作用放出氢气，同时生成氯化亚铁；而 Fe_2O_3 与盐酸作用却不放出氢气，只生成氯化铁与水。

即使某元素都处于化合态，也因具有不同的化合价而显示不同的性质。例如： CO 与 CO_2 都是碳的氧化物，但正二价碳的氧化物 CO 具有还原性，而正四价碳的氧化物 CO_2 就没有还原性。

〔思考题：举例说明镁单质与镁元素有何不同？〕

(6) 元素分成三类：金属元素、非金属元素、惰性气体元素。

〔思考题：用原子结构的初步知识解释金属、非金属和惰性气体元素的原子在核外电子排布方面各有何特点？〕

练 习 题

以下四题，均为选择题。

1. 分子是()。

(1)组成物质的最小微粒 (2)能独立存在的保持物质性质的一种微粒 (3)存在于一切物质中的保持原物质化学性质的一种微粒 (4)能保持原物质化学性质的几种微粒中的一种 (5)有一定大小、形状、质量并不停地在运动着的一种微粒

2. 在下列物质中含有游离态氧的是()。

(1)水 (2)二氧化碳 (3)氯酸钾 (4)空气 (5)高锰酸钾

3. 下列物质属于纯净物的是()。

- (1) 惰性气体 (2) 盐酸 (3) 石灰石 (4) 干冰 (5) 天然气
(6) 过磷酸钙

4. 某离子的核外有10个电子, 原子量为27, 如果该离子带有3个单位正电荷, 那么这种元素的原子核内含有的中子数是()。

- (1) 37 (2) 40 (3) 13 (4) 17 (5) 14

参 考 答 案

1. (4) 2. (4) 3. (4) 4. (5)

二、物质结构的初步知识

(一) 原子结构

1. 原子的组成

(1) 原子 $\left\{ \begin{array}{l} \text{原子核} \left\{ \begin{array}{l} \text{质子} \\ \text{中子} \end{array} \right. \\ \text{电子} \end{array} \right.$

原子核位于原子中心, 它的半径约为整个原子半径的万分之一, 体积很小, 只占整个原子体积的几千亿分之一。因此, 相对而言, 原子里有一个“广阔空间”。电子就在核外这个空间里作高速运动。

(2) 质子、中子、电子的比较:

	质 子	中 子	电 子
电 性	带 正 电	不 带 电	带 负 电
电 量	1 个单位 正 电 荷	0	1 个单位 负 电 荷
相对质量	≈ 1	≈ 1	$\approx \frac{1}{1836}$

相对质量是指以一种碳原子质量的 $\frac{1}{12}$ 为标准, 其他微粒质量与之相比较所得的数值。

(思考题: 上述微粒的相对质量是用一种碳原子质量的 $\frac{1}{12}$ 作标准的, 试用原子结构的知识来回答: 这是哪一种碳原子?)

(3) 原子的质量应是原子中质子、中子、电子的质量总和。但电子质量极小, 可以忽略不计。所以说: 原子的质量主要集中在原子核上; 而每个质子或中子的相对质量又都约等于 1, 因此, 原子的相对质量(即原子量)在数值上就约等于核内质子数与中子数之和。

(4) 电子的质量虽很小, 但所带电量却跟质子一样, 不过电性相反。而整个原子又不显电性, 所以原子中正电荷总数与负电荷总数在数值上必相等, 即:

核电荷数 = 质子数 = 电子数

2. 核外电子的排布(即核外电子的分层运动)

(1) 电子层 电子在原子核外运动的区域叫电子层(也叫能层)。由于多电子原子中电子所具有的能量不同, 所以它们在核外不同的区域内运动。能量较低电子, 通常在离核较近的区域内运动; 能量较高的电子, 通常在离核较远的区域内运动。

能量最低、离核最近的电子层叫第一层, 也叫 K 层; 能量稍高、离核稍远的叫第二层, 也叫 L 层; 往外依次类推, 叫第三、四、五、六、七层, 也分别称为 M、N、O、P、Q 层。离核最远的电子层又叫最外层, 次远的电子层又叫次外层。

(2) 核外电子排布规律