

中学生学习手册

ZHONGXUESHENG XUEXI SHOUCHE

HUAXUE

(高中)

化学

中学生学习手册

(高中化学)

上海教育出版社

责任编辑: 金德渊

封面设计: 郭伟星

中学生学习手册

(高中化学)

鲍忠活 编写 曹南山 审阅

上海教育出版社出版

(上海永福路123号)

(邮政编码: 200031)

各地书店及经销 南京爱德印刷有限公司印刷

开本 960×1250 1/128 印张 2 字数 93,000

1996年12月第1版 1998年7月第3次印刷

印数 20891—26410本

ISBN 7-5320-3965-X/G·3875 定价: 4.30元

出版说明

这套《中学生学习手册》包括初中、高中各学科共12个分册。编写的目的是将各年级段的学科知识进行归纳与整理，以帮助学生复习、巩固各学科基础知识。

华罗庚先生曾说：要真正打好基础，必须经历“由薄到厚”和“由厚到薄”这两个过程。前者是指学习、接受的过程；后者则指消化、提炼的过程。这套手册恰恰旨在将厚厚的学科教材，浓缩提炼为薄薄的，易记易查且知识点清晰的学习资料，并辅以图线、表格和形象化插图，采用双色胶印的形式来区分重点和次重点等等，成为学生复习时可随手翻检的辅助工具。

学习手册在编写体例、知识深广度上与国家教委颁布的各学科教学大纲一致。愿这套手册能加强同学对现象与概念间联系的认

识,并提高综合学习能力,将课本知识变为自己真正掌握的各方面科学常识。

目 录

第一部分 基本概念、基本理论	1
物质结构	1
原子、分子	1
原子核外电子的运动状态	2
化学键	7
分子结构及晶体	13
元素周期律	16
元素周期律	16
元素周期表	17
物质结构、元素在周期表中的位置和元素化 合物的性质三者关系	20
物质的分散系	22
分散系	22
溶液	22
胶体	26
氧化-还原	28

氧化-还原基本概念	28
氧化-还原化学方程式的配平	30
原电池	31
电解	33
化学反应速度和化学平衡	36
化学反应速度	36
化学平衡	39
电解质溶液	42
电解质	42
强电解质	43
弱电解质	45
水的电离	47
酸碱指示剂	49
盐类水解	50
离子反应	52
第二部分 元素及其化合物	54
空气、稀有气体	54
空气	54
稀有气体	54
氢和水	55

氢	55
水	58
卤素	61
卤素	61
氟	64
氧族	68
氧族元素	68
氧	69
硫	70
氮族	80
氮族元素	80
氮	81
磷	91
碳族	94
碳	94
硅	97
金属元素	100
碱金属	102
碱土金属	106
铝	108

铁.....	112
元素及其化合物之间的相互关系.....	119
第三部分 有机化学	128
有机化合物概述.....	128
有机化学基本概念.....	128
重要有机化学反应类型.....	138
烃.....	141
烷烃.....	141
炔烃.....	142
烯烃.....	145
炔烃.....	148
苯及苯的同系物.....	149
石油及其加工.....	152
煤的干馏.....	154
烃的衍生物.....	154
醇.....	154
卤代烃.....	155
醇.....	156
苯酚.....	160
醛.....	162

羧酸.....	165
酯.....	168
糖类、蛋白质.....	172
糖类.....	172
蛋白质.....	175
各类有机物之间的相互关系.....	178
第四部分 化学实验	179
中学常用化学仪器及使用.....	179
加热仪器.....	179
定量仪器.....	180
贮存仪器.....	182
专用仪器.....	183
基本操作.....	186
基本操作.....	186
物质的分离和提纯.....	191
溶液的配制.....	197
腐蚀性物质沾在皮肤后的处理.....	199
制备实验.....	200
气体制备.....	200
物质制备.....	208

分析实验.....	210
简易定性分析.....	210
定量分析.....	212
论证实验和性质实验.....	221
第五部分 化学计算.....	222
附表一:无机物俗名表	242
附表二:常用有机化合物俗名表	245

第一部分

基本概念 基本理论

物质结构

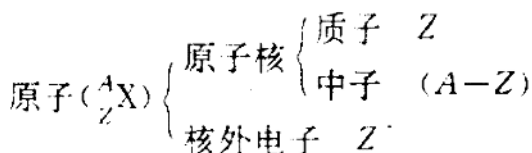
【原子、分子】

原子 化学变化中的最小微粒。它可以直接构成物质。原子在不断运动。

分子 保持物质化学性质的一种微粒。分子在不断运动。同种物质的分子性质相同，不同种物质的分子性质不同。分子之间有一定的间隔，因这种间隔大小发生变化等原因，一般物质在不同条件下有三态变化。

原子和原子核的组成 原子由居于原子中心的带正电的原子核和核外带负电的电子构成。整个原子不显电性。

原子核由质子和中子构成。



质子、中子、电子 质子带一个单位正电荷,相对质量为 1.007,符号 Z 。中子呈电中性,相对质量为 1.008,符号 N 。电子带一个单位负电荷,相对质量为质子的 $1/1836$,符号 e 。

元素 具有相同质子数的同一类原子的总称。元素一般有游离态、化合态两种存在形式。

同位素 具有相同质子数和不同中子数的同一元素的不同原子互称同位素。例如 ^1_1H (氕)、 ^2_1H (氘)、 ^3_1H (氚)。

质量数 原子核内质子数和中子数的总和。也是同位素原子量所接近的整数值。

质量数 $(A) = \text{质子数}(Z) + \text{中子数}(N)$

质子数 = 核电荷数 = 原子序数 = 核外电子数

【原子核外电子的运动状态】

电子云 以统计的方法,用小黑点的疏

密来表示电子在核外空间某一区域内出现机会多少的图像。

核外电子的运动状态 电子在原子核外的运动状态,由它所处的电子层、电子亚层、电子云的空间伸展方向以及电子的自旋状态四个方面决定。

电子层 根据核外电子的能量高低差异和运动区域离核远近的不同,分成不同的电子层。

电子层用 n 表示。 n 分别为 1、2、3、4……的自然数列,对应符号分别为 K、L、M、N、O、P……。

电子亚层 在同一电子层中电子的能量稍有差异,电子云的形状也不相同。因此,同一电子层又可分为一个或几个亚层。

电子云形状呈球形的为 s 亚层,纺锤形的为 p 亚层, d 亚层和 f 亚层的电子云形状较复杂。

各亚层的能量关系为: $1s < 2s < 3s < 4s$ 及 $ns < np < nd < nf$ 。

电子云伸展方向 指电子运动在空间的取向,它跟电子运动时所产生的磁场有关。

s 亚层电子云只有一个取向, p 亚层电子云有三个取向, d 亚层电子云有五个取向, f 亚层电子云有七个取向。

电子自旋状态 电子的自旋运动。有顺时针和逆时针两种方向的旋转状态。

原子轨道 在一定的电子层上,具有一定的形状和伸展方向的电子云所占据的空间称为一个原子轨道。或者说电子层、电子亚层以及电子云在空间伸展方向确定的电子运动状态叫原子轨道。

n 电子层上轨道数为 n^2 , 容纳电子数为 $2n^2$ 。

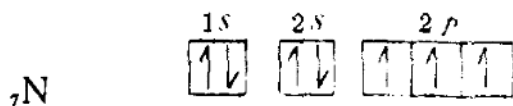
核外电子排布的规律 实验结果证明,核外电子排布遵循泡利不相容原理、能量最低原理以及洪特规则。

泡利不相容原理 在同一个原子中,不可能有运动状态完全相同的两个电子存在。根据这个原理,每个轨道中容纳的两个电子

自旋方向必定相反。

能量最低原理 在通常情况下,核外电子总是先充填能量低的轨道,然后依次进入能量较高的轨道,这样的原子结构最稳定。

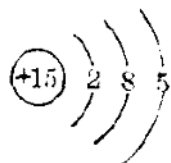
洪特规则 在同一亚层的各个轨道上(即等价轨道)分布的电子,将尽可能分占不同的轨道,而且自旋方向相同,这样的电子排布可使整个原子的能量最低。例如,



洪特规则特例:电子充填等价轨道时,以全空、半充满、全充满为比较稳定。

核外电子排布的表示法 一般有五种:原子结构示意图、电子式、电子排布式、轨道表示式及特征电子构型(又叫外围电子构型)。

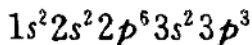
例如, ${}_{15}\text{P}$



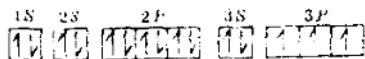
(原子结构示意图)



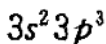
(电子式)



(电子排布式)



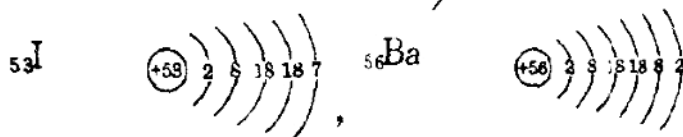
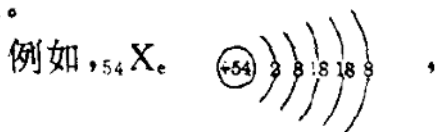
(轨道表示式)



(特征电子构型)

原子结构示意图 标出原子核的核电荷数并以弧线及弧线上的数字表示每一个电子层及该层的电子数的图示法。

主族元素的原子结构示意图以“稀有元素记忆法”为最便捷。先记住稀有元素的原子结构、然后比较原子序数，如果比相邻的稀有元素大1~2，则添加一层；如果比相邻的稀有元素小1~5，则只要在最外层减去这些电子数。



过渡元素的原子结构示意图应该先写电子排布式，再写原子结构示意图。

电子式 主族元素的原子或离子的电子