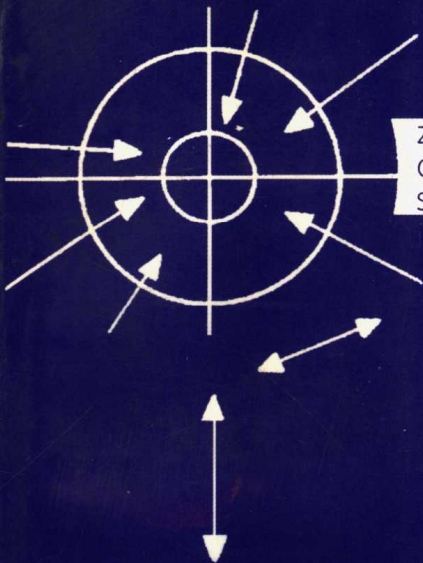




ZHONG XUE SHENG HUA XUE
GAI NIAN DING LU GONG SHI
SHOU CE

凯旋 李 路/编

中学生化学 概念定律公式手册

●湖南科学技术出版社

中学生化学概念定律公式手册

编 著：刘凯旋 李 路

责任编辑：贾平静

出版发行：湖南科学技术出版社

社 址：长沙市展览馆路 66 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系：本社服务部 0731-4441720

印 刷：长沙鸿发印务实业有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址：长沙县高桥镇

邮 编：410145

出版日期：1999 年 8 月第 1 版第 3 次

开 本：787mm×1092mm 1/64

印 张：5.5

字 数：20200

印 数：15001~23000

书 号：ISBN 7-5357-2209-1/G·182

定 价：5.40 元

(版权所有·翻印必究)

前 言

为了适应中学教学改革发展的要求,由应试教育向素质教育转化,为了即将施行的新教材建设,为了提高学生的能力素质和满足学生学习化学的需要,为了方便广大中学化学教师的教学,特编写这部手册。

本手册的选材和编排,以中学化学教材为线索,紧密结合社会生产和生活的实际,以及现代科学技术的发展,适当拓宽和加深对某些知识的叙述和说明,以达到使学生更深刻理解教材,系统掌握教材,开阔视野,培养兴趣,发展个性,提高对问题的理解和思维能力的目的。

本手册在编写方式上,力求对分散的元素化合物知识,用表格的形式进行归类 and 总结,使学生一目了然,便于记忆。对基本概念和基本理论,进行深入浅出,通俗易懂的分析,帮助学生更透彻的理解化学概念和理论,打下坚实的基础。

本手册不仅为中学生学习化学提供了方便,尤其对高二、高三学生会考、高考的总复习有很大的指导作用,而且可供中学化学教师的教学参考。

由于编写这部手册时间仓促,缺少经验,水平有限,有疏漏之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

初中化学

一、化学基本概念	(1)
1. 物质的组成和分类	(1)
2. 物质的性质和变化	(7)
3. 化学用语	(10)
4. 化学量	(13)
5. 溶液	(13)
二、化学基本理论	(20)
1. 原子的组成	(20)
2. 核外电子排布的初步知识	(20)
3. 离子化合物和共价化合物	(22)
4. 电解质和非电解质	(23)
三、元素及其化合物	(25)
1. 空气和氧气	(25)
2. 水和氢气	(27)
3. 碳及其化合物	(30)
4. 铁	(36)
四、酸、碱、盐	(39)
1. 酸性氧化物和碱性氧化物	(39)
2. 酸	(40)

3. 碱	(43)
4. 盐	(45)
5. 各类物质的相互关系和它们之间的反应规律	(47)

高中化学

一、卤素	(52)
1. 氯气	(52)
2. 卤化氢	(55)
3. 卤化物	(57)
4. 卤素	(61)
5. 氟、溴、碘单质的制备	(64)
6. 氧化—还原反应	(66)
二、摩尔 反应热	(72)
1. 物质的量及其单位——摩尔	(72)
2. 摩尔质量	(72)
3. 气体摩尔体积	(73)
4. 摩尔浓度	(76)
5. 物质的量、气体摩尔体积和摩尔浓度的关系	(76)
6. 化学反应中能量的变化	(77)
三、硫 硫酸	(80)
1. 硫	(80)
2. 硫化氢	(81)
3. 二氧化硫	(83)
4. 三氧化硫	(84)

5. 硫酸	(84)
6. 硫酸盐	(87)
7. 臭氧	(90)
8. 过氧化氢	(91)
9. 氧族元素	(92)
10. 离子反应和离子方程式	(94)
四、碱金属	(98)
1. 钠	(98)
2. 钠的化合物	(99)
3. 钾的化合物	(104)
4. 碱金属元素	(106)
5. 钠盐和钾盐性质的差异	(108)
6. 锂和钠化合物性质的差异	(109)
五、原子结构	(110)
1. 原子的组成	(110)
2. 核外电子的运动状态	(112)
3. 核外电子的排布规律	(116)
4. 元素原子电子层结构的表示方法	(118)
六、元素周期律和元素周期表	(120)
1. 元素周期律	(120)
2. 元素周期表	(122)
七、化学键和分子结构	(131)
1. 化学键	(131)
2. 分子结构	(137)
3. 分子间的作用力	(139)
4. 晶体结构	(141)
八、氮和磷	(143)

1. 氮气	(143)
2. 氮的氧化物	(144)
3. 氨气	(146)
4. 硝酸	(148)
5. 硝酸盐	(151)
6. 铵盐	(153)
7. 王水	(154)
8. 磷	(155)
9. 磷的化合物	(156)
10. 氮族元素	(159)
11. 砷的化合物	(161)
12. 氮肥	(163)
13. 磷肥	(164)
九、硅 碳族元素	(167)
1. 硅	(167)
2. 硅的化合物	(168)
3. 硅酸盐材料	(172)
4. 碳	(174)
5. 碳的化合物	(176)
6. 碳族元素	(181)
十、钙 镁 铝	(184)
1. 钙和镁的性质、用途、制备	(184)
2. 碱土金属及其化合物的性质	(185)
3. 钙和镁的化合物	(187)
4. 铝及其化合物	(188)
5. 硬水及其软化	(190)
十一、过渡元素 铁和铜	(193)

1. 过渡元素概述	(193)
2. 铁	(195)
3. 铁的化合物	(197)
4. 铁的合金	(201)
5. 炼铁和炼钢	(203)
6. 铜	(204)
7. 铜的重要化合物	(206)
十二、烃	(208)
1. 烃的分类	(208)
2. 链烃的通式和化学性质	(208)
3. 烃的基本概念	(210)
4. 烃的同分异物体和同分异构现象	(212)
5. 各类烃的命名	(214)
6. 各类烃代表物质的性质和制备	(218)
7. 石油	(227)
8. 煤的综合利用	(229)
十三、烃的衍生物	(230)
1. 卤代烃	(230)
2. 醇	(231)
3. 苯酚	(235)
4. 醛	(236)
5. 羧酸	(238)
6. 酯	(241)
7. 油脂	(242)
8. 有机化学反应类型	(243)
9. 各类有机物的特性反应	(249)
十四、化学反应速度和化学平衡	(252)

1. 化学反应速度	(252)
2. 化学平衡	(257)
3. 化学平衡移动	(261)
十五、电解质溶液	(268)
1. 电解质和非电解质	(268)
2. 强电解质和弱电解质	(268)
3. 弱电解质的电离	(269)
4. 水的离子积和溶液的 pH 值	(273)
5. 盐类的水解	(275)
6. 原电池	(281)
7. 电解	(285)
8. 胶体	(289)
十六、糖类 蛋白质及合成高分子化合物	(292)
1. 糖的分类	(292)
2. 葡萄糖	(292)
3. 果糖	(294)
4. 蔗糖	(295)
5. 麦芽糖	(296)
6. 淀粉	(297)
7. 纤维素	(298)
8. 氨基酸	(300)
9. 蛋白质	(302)
10. 酶	(304)
11. 合成高分子化合物	(305)
十七、化学实验	(310)
1. 常用化学仪器及使用方法	(310)
2. 化学实验的基本操作	(315)

3. 气体的制备和收集	(321)
4. 物质的检验	(324)
十八、化学家简介	(337)
1. 诺贝尔奖创建人——化学家诺贝尔	(337)
2. 一代科学勋臣——门捷列夫	(338)
3. 1986 年诺贝尔化学奖获得者——李远哲	(339)
4. 侯氏制碱法的创始人——新中国的科学家侯德榜	(340)

初中化学

一、化学基本概念

1. 物质的组成和分类

(1) 物质的组成成分——元素

表 1—1

元 素	
定义	元素是具有相同核电荷数(即核内质子数)的一类原子的总称
存在状态	游离态——以单质的形态存在 化合态——以化合物的形态存在
分类	金属元素 非金属元素 稀有气体元素
自然界的含量	地壳中含量较多的元素: O、Si、Al、Fe 质量百分比: 48.60% 26.30% 7.73% 4.75% 空气中含量较多的元素: N O 体 积 百 分 含 量: 78% 21% 生物细胞中的主要元素: 质量百 O C H N Ca P 其它 分 比: 65% 18% 10% 3% 1.5% 1.0% 1.5%

(2)构成物质的微粒——分子、原子或离子

表 1—2

分子	(1)分子是保持物质的化学性质的一种微粒。 (2)分子的性质:分子处于不断地运动中,分子的体积和质量非常小;分子间有一定的间隔;同种物质的分子性质相同。 (3)由分子构成的物质,一般属共价型物质,如一些非金属单质(氢气、氧气、白磷、碘等);气态氢化物(氯化氢、氨、硫化氢等);酸酐(二氧化碳、二氧化硫、五氧化二磷等);含氧酸(硫酸、硝酸、磷酸等)和有机物等。
原子	(1)原子是化学变化中的最小微粒。 (2)原子的性质:原子很小,也处于不断地运动中,原子间有一定间隔;同种原子性质相同。 (3)有些物质由原子直接构成,如稀有气体、汞、金刚石等。
离子	(1)离子是带电的原子或原子团。 (2)阳离子——带正电荷的离子。 阴离子——带负电荷的离子。 (3)由离子构成的物质,即由阴、阳离子相互作用而构成的化合物,叫离子化合物,如绝大多数的盐类,固体碱和低价金属的氧化物等。

①分子和原子的比较

表 1—3

	分 子	原 子
定义	是保持物质化学性质的一种微粒	原子是化学变化中的最小微粒
构成	由原子构成	由原子核、核外电子构成

续表

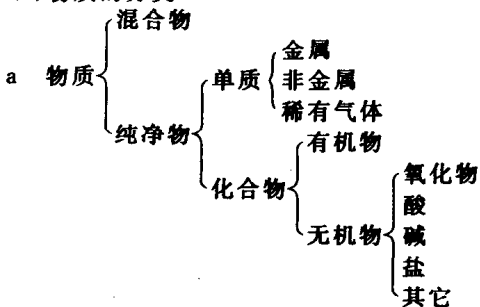
	分 子	原 子
区别	在化学反应中,分子可以分成原子	在化学反应中,原子不能分。

②原子和元素的比较

表1—4

		原 子	元 素
联系		组成元素的基本微粒	质子数相同的一类原子的总称
区 别	①使用范围	微观粒子,一般表示分子的构成(有时表示物质的构成)	宏观概念,表示物质的组成。
	②说法	除分种类外,还表示数量。可以说几种原子,也可以说几个原子。	只表示种类,不表示数量,可以说几种元素,不能说几个元素
	③以水为例	水是由水分子构成,每个水分子由二个氢原子和一个氧原子构成	水是由氢元素和氧元素组成

(3)物质的分类



b、纯净物和混合物

表1—5

纯净物	混合物
①由一种物质组成	①由两种或多种物质混合而成
②具有一定的组成,有一定的化学式	②没有一定的组成,不能用一个式子表示组成
③具有一定的性质(固定的熔点、沸点)	③没有一定的性质,各物质保持其原有性质(没有固定的熔点、沸点)

c 单质和化合物

表1—6

单 质	化合物
①元素处于游离态 ②由同种元素组成(分子由同种元素的原子组成) ③一般不发生分解反应 ④有同素异形体存在	①元素处于化合态 ②由不同元素组成(分子由不同元素原子构成) ③在一定条件下能发生分解反应

(4)物质中元素的化合价

表1—7

①定义	一种元素一定数目的原子跟其它元素一定数目的原子化合的性质。
②实质	元素的原子形成化合物时,每一个原子得失电子个数或与其它原子形成的共同电子对数。
③化合价规则	①在化合物中,正化合价总数与负化合价总数的代数和为零。 ②单质中,元素的化合价为零。
④表示方法	将其正负化合价的数值写在元素符号的正上方,如 $\overset{+1}{\text{Na}}_2\overset{-2}{\text{SO}}_4$

①在化合物里,氢通常显+1价,氧通常显-2价。
②金属元素在化合物里通常显正价,非金属元素与氢或金属元素化合时通常显负价。
③许多元素的原子的化合价不是固定不变的,例如铁可显+2、+3价,硫可显-2、+4、+6价等,低价金属元素的名称前通常加个“亚”字,例如 FeSO_4 叫硫酸亚铁, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 叫硫酸铁。

⑥ 常见的 元素的 化合价	元素 名称	元素 符号	常见化 合价	元素 名称	元素 符号	常见化 合价	元素 名称	元素 符号	常见化 合价												
	钾	K	+1	铜	Cu	+1, +2	氧	O	-2												
	钠	Na	+1	铁	Fe	+2, +3	硫	S	-2, +4, +6												
	银	Ag	+1	铝	Al	+3	碳	C	+2, +4												
	钙	Ca	+2	锰	Mn	+2, +4, +6, +7	硅	Si	+4												
	镁	Mg	+2	氢	H	+1	氮	N	-3, +2, +4, +5												
	钡	Ba	+2	氟	F	-1	磷	P	-3, +3, +5												
	锌	Zn	+2	氯	Cl	-1, +1, +5, +7															
⑦ 常见原 子团的 化合价	常见原子团	符号	化合价	硫酸根	SO_4^{2-}	-2	碳酸根	CO_3^{2-}	-2	氢氧根	OH^-	-1	硝酸根	NO_3^-	-1	碳酸氢根	HCO_3^-	-1	铵根	NH_4^+	+1
	化合价																				
⑧ 化合 价的 应用	① 根据化合价写化学式 ② 根据化学式确定元素化合价 ③ 判断化学式的正误																				

2. 物质的性质和变化

(1) 物质的性质

物质的性质——

物理性质：

不需要发生化学变化就表现出来的性质，如颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度、导电、导热性等。

化学性质：

在化学变化中表现出来的性质，如酸性、碱性、可燃性、氧化性、还原性、热稳定性、金属活动性等。

(2) 物理变化和化学变化

表1—8

	物理变化	化学变化
概念	没有生成其它物质的变化	生成了其它物质的变化
实质	一般是分子间(原子或离子间)距离发生变化,但分子组成性质不变	原子重新组合,但原子种类不变,原子数目不变。
伴随现象	物质的形状或状态改变	放热、发光、变色、放出气体、生成沉淀等。