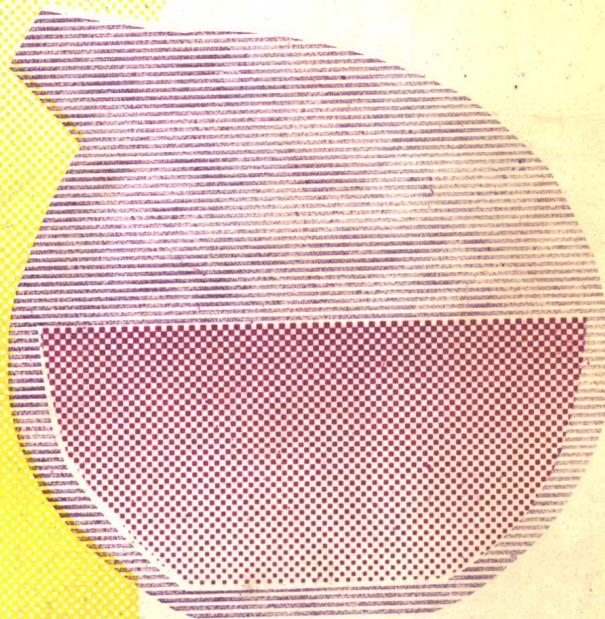
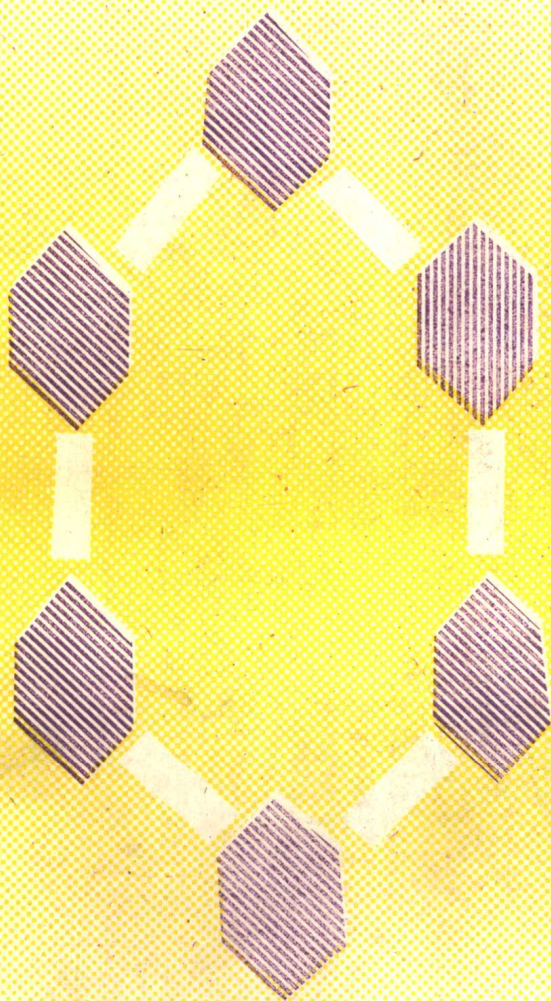


新编高中总复习导引

化学

知识概要与能力训练

韩锡九 主编



武汉出版社

新编高中总复习导引

化学知识概要与能力训练

主 编	韩锡九	
编写人员	汪麟书	张赐文
	马时慰	唐仁和

武汉出版社

鄂新登字 08 号

新编高中总复习导引
化学知识概要与能力训练

韩锡九 主编

*

武汉出版社出版发行

(武汉市江岸区北京路 20 号 邮政编码 430014)

湖北省新华书店经销

华中理工大学印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 12.75 印张 字数 300 千字

1992 年 11 月第 2 版 1992 年 11 月第 1 次印刷

定价:5.00 元

ISBN7-5430-0595-6/G·186

《新编高中总复习导引》丛书编委会

主任：李 珠

副主任：郑仁斌 彭玉谷 张广德
张梁山 刘国刚

编 委：（按姓氏笔画为序）

田化澜 刘兆义 刘国刚
李 珠 沈文达 宋恩举
吴述炎 张复庆 郑仁斌
洪镇涛 韩锡九 彭玉谷
薛蕃楠

编者的话

高中毕业总复习阶段的教与学,除了帮助学生系统复习,牢固掌握中学所学基础知识、基本技能外,还应特别注意渗透政治思想教育,把它看作高中阶段全面素质教育的继续和升华。为给广大师生提供一本指导性、实用性强的教学参考材料,特组织编辑《新编高中总复习导引》这套丛书。

《新编高中总复习导引》丛书的各种知识与能力训练,特邀了一批具有丰富教学经验和教学研究能力强的湖北省特级教师、高级教师编写,这套丛书积累了湖北武汉地区多年高三复习的宝贵经验,以切实帮助学生提高独立获取知识和应用知识的能力。它以现行中学教育大纲、各科考试说明为依据,参考了一九九一年全国高考(含湖南、云南、海南分组考试)试题,以知识概要、例题解析、能力训练、综合检测为基本结构框架,旨在讲释精要,把握知识体系;例析典型,具有时代感和针对性;训练扎实,做到切实有效;检测详备,便于自我操作评价。

《化学知识概要与能力训练》是这套丛书的化学分册。它将中学化学知识分为基本概念和基础理论、元素及其化合物、有机化合物知识、化学计算、化学实验五个知识单元,每个单元又分为内容概要、例题解析和检测题三部分。“内容概要”列出了各单元的知识点,配以图表,简明扼要地概括了中学化学知识,突出了知识的系统性和条理性,帮助学生理解、掌握所学知识及各部分知识间的联系。“例题解析”则是选择具有典型性、代表性、综合性的问题进行剖析,注重解题思路的分析及规律的归纳,主要是启迪思维,提高解题能力。“检测题”是供学生在复习完每一个单元的知识后进行练习,以加强对知识的理解和运用,提高应考能力,最后还有综合检测题便于学生自我评价。

本书由特级教师韩锡九担任主编。参加编写的还有汪麟书、张赐文、马时慰和唐仁和。蔡玺祥参加了本书的校对工作。在编写过程中,编者曾参阅了有关文献,在此不一一列举,特此说明,并致谢意。

本书适于应届高中毕业生和具有高中文化程度的同志复习中学化学之用,也可供中学化学教师教学参考。

因时间仓促,水平所限,书中疏漏在所难免,恳请读者批评指正。

编者

1991年8月

再 版 说 明

《化学知识概要与能力训练》出版后,受到广大读者的欢迎。为了更好地面向多数,再版时进行了修订。修订本仍将中学化学知识分为基本概念和基础理论、元素及其化合物、有机化合物知识、化学计算、化学实验五个知识单元。每个单元又分为内容概要、例题解析、自测题和检测题四部分。“内容概要”列出了各单元的知识点,并配以图表,简明扼要地概括了中学化学知识,突出知识的系统性和条理性,帮助读者理解、掌握所学知识及各部分知识间的联系。“例题解析”则是选择具有典型性、代表性、综合性的问题进行剖析,重在解题思路的分析及规律的归纳,以启迪思维、提高解题能力。“自测题、检测题”供读者在复习完每一个单元的知识后进行练习,以加强对知识的理解和运用,提高应考能力。自测题属于基础题、检测题难度略大,均按照由易到难的顺序安排。最后还有综合检测题,便于读者自我评价。

本书主编是韩锡九特级老师。参加编写和修订的还有汪麟书(内容概要),张赐文(基本概念和基础理论、有机化合物知识和化学计算),马时懋(元素及其化合物和化学实验),韩锡九、唐仁和(综合检测题)。

编 者

1992年8月

目 录

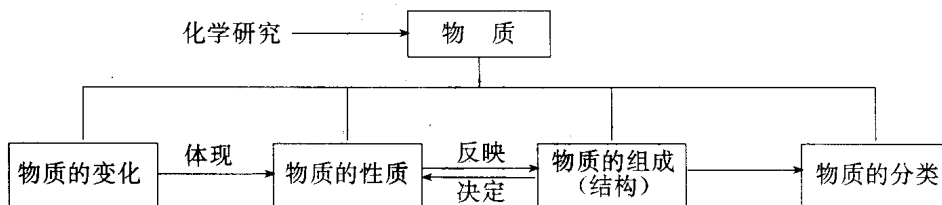
第一单元 基本概念和基础理论	(1)
内容概要	(1)
例题解析	(16)
自测题	(25)
检测题	(29)
第二单元 元素及其化合物	(35)
内容概要	(35)
例题解析	(42)
自测题	(50)
检测题	(55)
第三单元 有机化合物知识	(62)
内容概要	(62)
例题解析	(65)
自测题	(75)
检测题	(79)
第四单元 化学计算	(86)
内容概要	(86)
例题解析	(87)
自测题	(111)
检测题	(114)
第五单元 化学实验	(118)
内容概要	(118)
例题解析	(119)
自测题	(124)
检测题	(130)
综合检测题(一)	(139)
综合检测题(二)	(145)
综合检测题(三)	(151)
参考答案	(157)
附录 I 1991 年普通高等学校招生全国统一考试化学试题(含答案及评分标准)	(180)
附录 II 1992 年普通高等学校招生全国统一考试化学试题(含答案及评分标准)	(190)

第一单元 基本概念和基础理论

内 容 概 要

化学是一门基础自然科学,它研究的是物质的组成、结构、性质、以及变化规律的科学。化学基本概念和基础理论是化学的基础,是从大量的化学现象和化学事实中抽象概括出来的。因此,在复习本单元知识时,要与具体物质的知识、化学计算、化学实验事实等联系起来,这样不仅能发挥本单元知识在整个复习中的指导作用,同时在灵活运用中提高分析问题和解决问题的能力。

表1-1



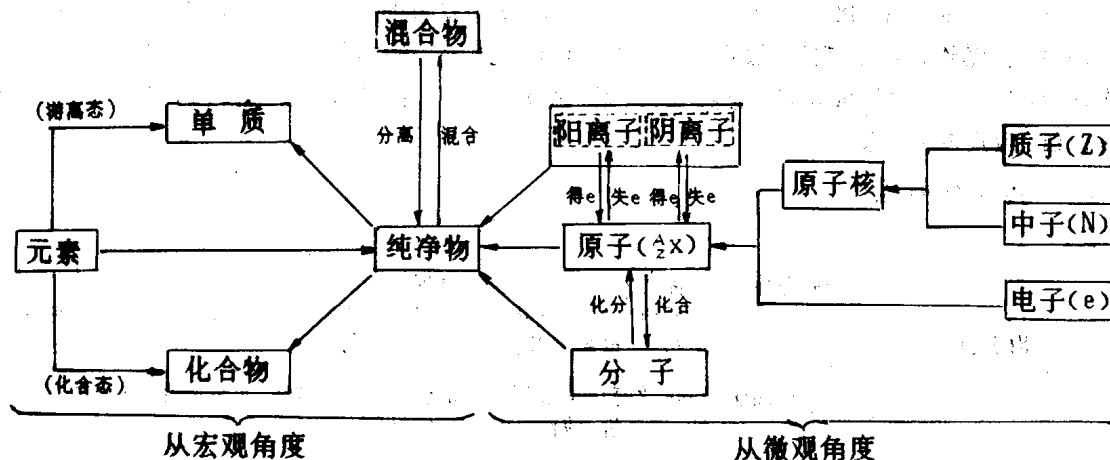
现行中学化学教材里的基本概念和基础理论主要是:物质的组成、物质的分类、物质的性质、物质的变化、化学用语、化学量、物质结构、质量守恒定律、阿佛加德罗定律、元素周期律和元素周期表、化学反应速度和化学平衡、分散系、电解质溶液等。

一、 物质的组成和分类

混合物、纯净物、单质、化合物、酸、碱、盐(正盐、酸式盐、碱式盐、复盐)、氧化物(酸性氧化物、碱性氧化物、两性氧化物)、两性氢氧化物、电解质、非电解质、分散系、分散质、分散剂、悬浊液、乳浊液、溶液、溶质、溶剂、胶体、合金、烃(饱和烃、不饱和烃、脂肪烃、芳香烃)、烃的衍生物、络合物、络离子等。

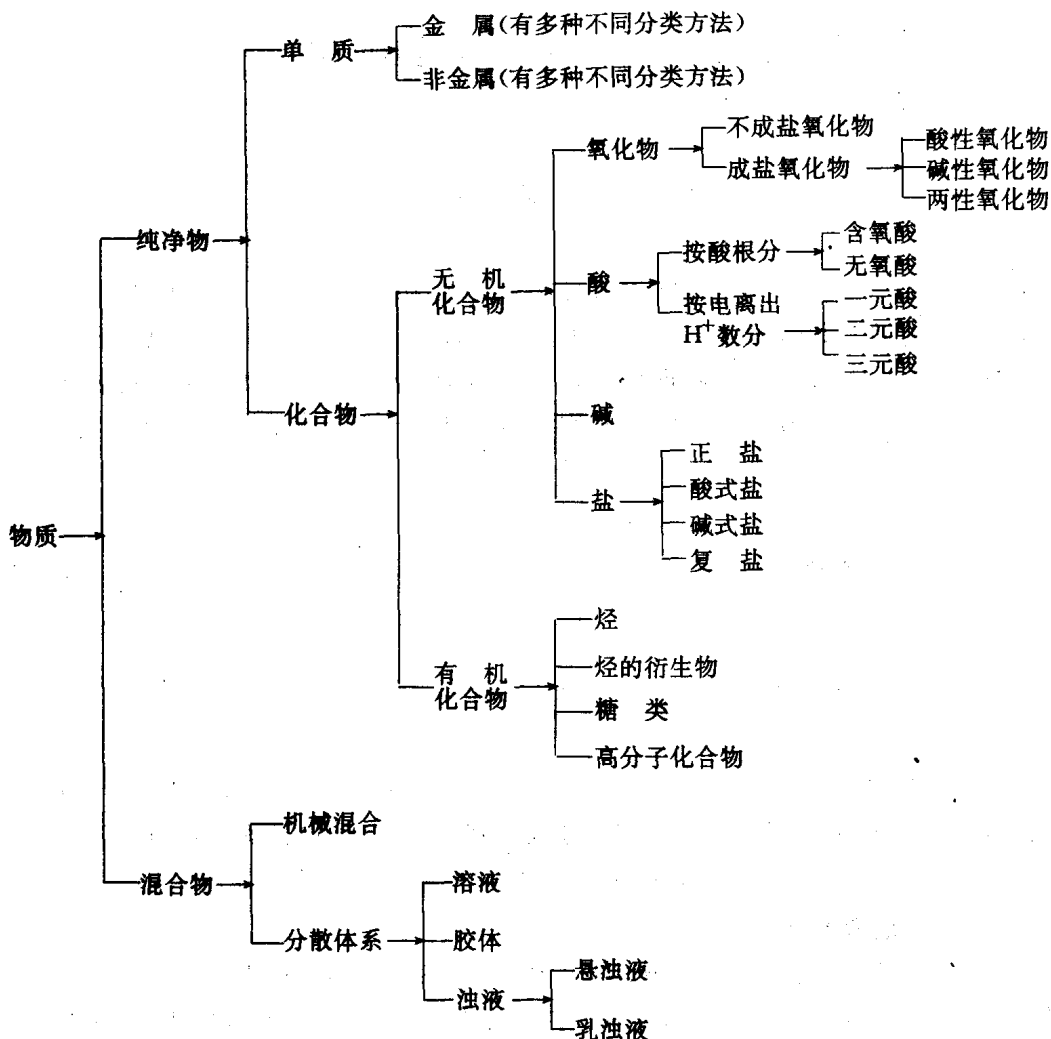
1. 物质的组成

表1-2



2. 物质的分类

表1-3

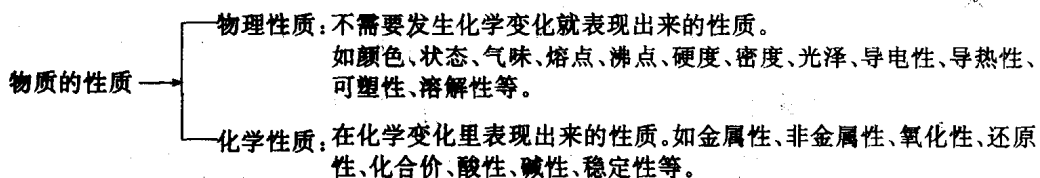


二、物质的性质和变化

物理性质、化学性质、氧化性、还原性、金属性、非金属性、化合价、酸性、碱性、稳定性、溶解性、物理变化、化学变化、化合反应、分解反应、置换反应、复分解反应、氧化-还原反应、燃烧、自燃、缓慢氧化、爆炸、吸热(放热)反应、反应热、电离、电解、盐的水解、取代反应(卤化、硝化、磺化、水解、酯化、皂化)、加成反应(与氢气、卤素、卤化氢、水)、聚合反应(加聚、缩聚)、消去反应(脱卤化氢、脱水反应)等。

1. 物质的性质

表1-4



2. 物质的变化

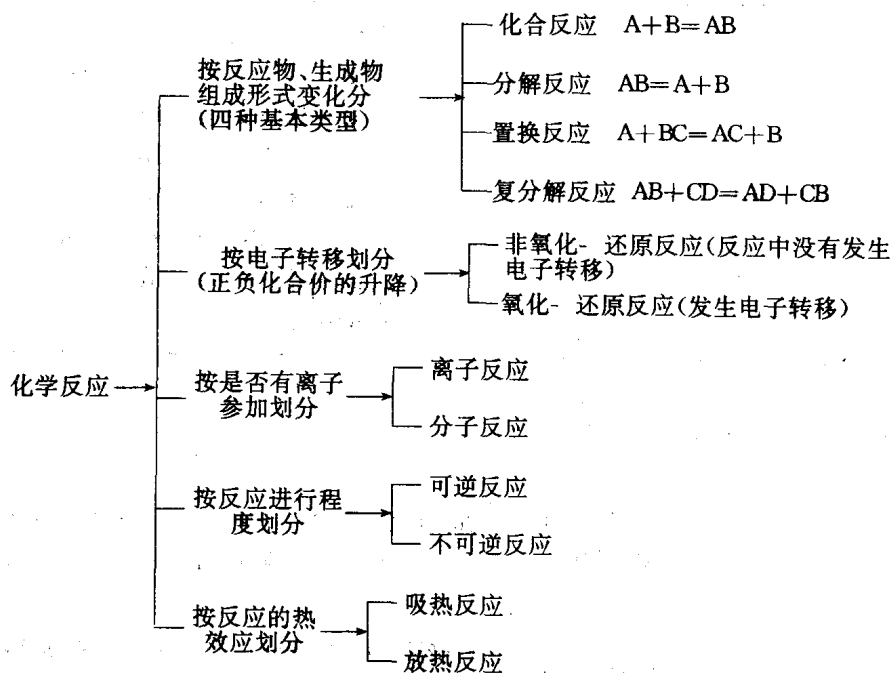
(1) 物理变化和化学变化间的联系和区别

表 1-5

		物 理 变 化	化 学 变 化
区 别	宏 观	没有新物质生成	有新物质生成
	微 观	没有新分子生成	有新分子生成
	特 征	物质的形状、状态改变	发光、放热、生成气体、变色、生成沉淀
	范 围	气化、液化、凝固、蒸发、升华、体积变化、形状变化等	分解、化合、置换、复分解、有机化学反应等
联 系		化学变化发生时，一定发生物理变化，物理变化发生时不一定发生化学变化	

(2) 化学反应的分类

表 1-6



(3) 四种反应基本类型和氧化-还原反应的关系

表 1-7

	氧化-还原反应	非氧化-还原反应
化合反应 $A+B \longrightarrow AB$	单质 ₁ +单质 ₂ ——化合物 $2Na+Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$ 单质+化合物 ₁ ——化合物 ₂ $Cl_2+PCl_3 \longrightarrow PCl_5$	化合物 ₁ +化合物 ₂ ——化合物 ₃ $NH_3+HCl \longrightarrow NH_4Cl$ $CaO+SiO_2 \xrightarrow{\Delta} CaSiO_3$
分解反应 $AB \longrightarrow A+B$	$2KClO_3 \xrightarrow[\Delta]{MnO_2} 2KCl+3O_2 \uparrow$ $2AgBr \xrightarrow{光} 2Ag+Br_2$	$2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3+H_2O+CO_2 \uparrow$ $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO+CO_2 \uparrow$
置换反应 $A+BC \longrightarrow AC+B$	$Fe+CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4+Cu$ $Cl_2+2NaBr \longrightarrow 2NaCl+Br_2$	
复分解反应 $AB+CD \longrightarrow AD+CB$		酸+碱——盐+水 $HCl+NaOH \longrightarrow NaCl+H_2O$ 盐 ₁ +酸 ₁ ——盐 ₂ +酸 ₂ $BaCl_2+H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + 2HCl$ 盐 ₁ +碱 ₁ ——盐 ₂ +碱 ₂ $CuSO_4+2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4+Cu(OH)_2 \downarrow$ 盐 ₁ +盐 ₂ ——盐 ₃ +盐 ₄ $AgNO_3+NaCl \longrightarrow AgCl \downarrow + NaNO_3$

(4) 氧化-还原反应的类型

表 1-8

氧化-还原反应 (按氧化剂、还原剂起的作用划分)	氧化剂和还原剂 只起单一作用	$CuO+H_2 \xrightarrow{\Delta} Cu+H_2O$ $Cl_2+2FeCl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$	CuO、Cl ₂ 只起氧化作用 H ₂ 、FeCl ₂ 只起还原作用
	氧化剂和还原剂 起多种作用(部分 氧化-还原反应)	$Cu+2H_2SO_4(浓) \xrightarrow{\Delta} CuSO_4+SO_2 \uparrow + 2H_2O$ $MnO_2+4HCl \xrightarrow{\Delta} MnCl_2+Cl_2 \uparrow + 2H_2O$	浓 H ₂ SO ₄ 除起氧化作用外,还有一部分起酸的作用以生成盐 HCl 除起还原作用外,还有一部分起酸的作用以生成盐
	氧化剂和还原剂是 不同物质中不同价态 的同一种元素	$2H_2S+SO_2 \longrightarrow 3S \downarrow + 2H_2O$ $Fe+2FeCl_3 \longrightarrow 3FeCl_2$ $KClO_3+6HCl \longrightarrow KCl+3Cl_2 \uparrow + 3H_2O$	包括了归中反应
	氧化剂和还原剂存 在于同一物质内(自 身氧化-还原反应)	$2KMnO_4 \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4+MnO_2+O_2 \uparrow$ $Cl_2+H_2O \longrightarrow HClO+HCl$	包括了歧化反应

(5) 有机化学反应类型(见第三单元)

三、物质的结构

元素、分子、原子、离子、同位素、电子云、电子层、电子亚层、轨道数、化学键、离子键、共价键、配位键、金属键、同素异形体、同分异构现象及同分异构体、同系物、原子团(基、根)、官能团(羟基、醛基、羧基、硝基、卤代基、羰基、氨基、磺酸基、双键、叁键)等。

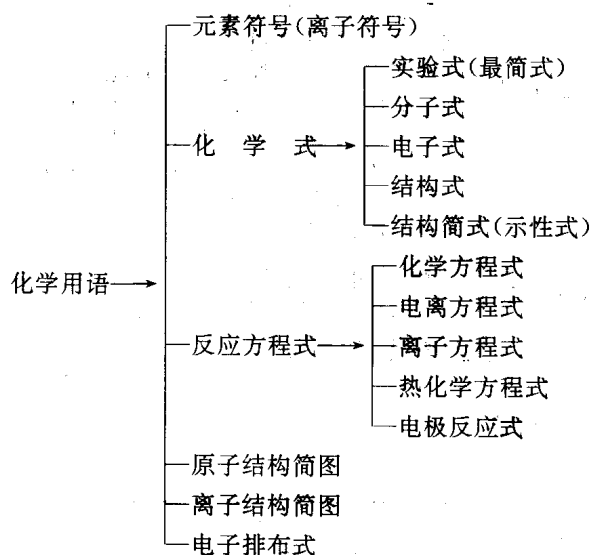
四、化学中常用的量

原子量、分子量、物质的量、摩尔质量、气体摩尔体积、摩尔浓度、阿佛加德罗常数、电离度、水的离子积、溶液的 pH 值等。

五、化学用语

元素符号、分子式、化学式、化学方程式、电子式、结构式、结构简式、实验式、原子结构简图、离子结构简图、电子排布式、电子构型、热化学方程式、电离方程式、离子方程式、电极反应式等。

表 1-9



六、基本定律

质量守恒定律、阿佛加德罗定律、化学平衡移动原理。

七、原子结构

1. 构成原子的微粒

表 1-10

微粒(符号)	原子核		电子(e)	
	质子(Z)	中子(N)		
质量	实际质量	1.6726×10^{-27} 千克	1.6748×10^{-27} 千克	0.9108×10^{-30} 千克
	相对质量	1.0073	1.0087	0.00055
电量	带一个单位正电荷,即 $+1.602 \times 10^{-19}$ 库仑		不带电	带一个单位负电荷,即 -1.602×10^{-19} 库仑
相互关系	质量数(A) = 质子数(Z) + 中子数(N) 核电荷数 = 质子数 = 原子序数		原子量 \approx 质量数 核电荷数 = 核外电子数	

2. 核外电子运动状态

表 1-11

运动状态	意义	表示方法	说明
电子层	根据电子能量不同,通常运动的区域离核远近不同,可将核外电子分成不同电子层排布	n: 1 2 3 4 5 6 7 ... 符号: K L M N O P Q ...	①电子在核外运动,离核距离按 K-Q ...顺序由近到远 ②各电子层能量: $E_K < E_L < E_M < E_N < E_O < E_P < E_Q < \dots$
电子亚层	同一电子层中,电子能量稍有不同,电子云的形状也不相同,所以可以把一个电子层分为一个或几个亚层	用 s、p、d、f 符号表示各亚层电子云形状 s 亚层: 电子云呈球形 p 亚层: 电子云呈纺锤形 d 亚层: 电子云较复杂 f 亚层: 电子云更复杂	①同一电子层上各亚层的电子能量大小为: $E_{ns} < E_{np} < E_{nd} < E_{nf} < \dots$ ②电子云形状越复杂,伸展程度越大,离核越远,能量越高 ③各电子层中的亚层数目等于该电子层数
电子云的伸展方向	各亚层中电子云的伸展方向不同,它决定了各亚层中的轨道数	s 电子云只有一个伸展方向, ns 只有一个轨道 p 电子云有三个伸展方向, np 有三个轨道 d 电子云有五个伸展方向, nd 有五个轨道 f 电子云有七个伸展方向, nf 有七个轨道	①轨道是指在一定的电子层上,具有一定形状和伸展方向的电子云所占据的空间。同一亚层中的不同轨道能量相同 ②每一电子层中的轨道数为 n^2
电子的自旋	表示电子本身作自旋运动状态	沿顺时针方向自旋用“↑”表示,沿逆时针方向自旋用“↓”表示	电子自旋只有顺逆两种状态

3. 核外电子排布规律

表 1-12

规律	含义
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
能量最低原理	在通常状况下,核外电子总是尽先占有能量最低的轨道,只有当能量最低的轨道占满后,电子才依次进入能量较高的轨道
洪特规则	在同一亚层中的各个轨道上,电子的排布尽可能分占不同的轨道,而且自旋方向相同

八、分子结构

离子键的特性、离子键的形成过程及表示方法、离子半径的比较、共价键的特性、共价键形成过程及表示方法、键长、键能和键角、极性键和非极性键、极性分子和非极性分子等。

1. 原子的结合——化学键

表 1-13

键的类型		键的成因	电子云分布	特 征	生成物
离子键		阴阳离子之间的静电作用	在一定距离内振动	无方向性,无饱和性	离子化合物
共价键	极性	原子之间共用电子对(电子云发生重叠)	电子云的中心偏向于对它吸引力较大的原子一边	一般有方向性 有饱和性	共价化合物
			电子云的中心在两原子正中间		共价化合物
	非极性	(电子对由一方供出)	(偏向引力大的)		共价单质
	配位				络合物、共价化合物
金属键		自由电子的交换作用	均匀密布	无方向性,无饱和性	金属单质(或合金)

2. 分子的形成过程

表 1-14

分 形 成	原因:由于原子具有使自身结构稳定,体系能量最低的倾向所致			
	离子化合物	单 质		极性分子
金属		非 金属		
过 程	易失电子的原子与易得电子的原子反应时,最外层电子发生转移,相互促成稳定结构。失电子的原子变成阳离子,得电子的原子变成阴离子,阴、阳离子通过静电作用而结合。	金属原子通过金属键而结合	同种原子间得失电子能力相等,最外层电子由于共用(电子云发生重叠)而相互促成稳定结构。通过电子对而结合成非极性共价单质,如 Cl ₂ 、H ₂ 等。稀有气体原子则由于自身的稳定结构而成为单原子分子气体。	得失电子能力相近的不同种原子反应时,最外层电子发生偏移,形成电子对共用,相互促成稳定结构。由于电子对受两核共同吸引,使两个原子结合成分子,又因电负性有差异,使电子对发生偏移,电子云分布不均匀,产生极性。
表示方法	$\text{Na} \times + \cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot \longrightarrow \text{Na}^+ [\ddot{\text{Cl}}:]^-$		$:\ddot{\text{Cl}} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow :\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{Cl}}:$	$\text{H} \times + \cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot \longrightarrow \text{H}\ddot{\text{Cl}}$

3. 简单类型分子的极性

表 1-15

	空间构型	分子中的化学键类型	分子的极性或非极性	实 例
双原子分子	A ₂ 直线形	非极性共价键	非极性分子	Cl ₂ 、H ₂ 、N ₂
	AB 直线形	极性共价键	极性分子	CO、HCl
三原子分子	AB ₂ 直线形	极性共价键	非极性分子	CO ₂ 、CS ₂
	A ₂ B 弯曲形	极性共价键	极性分子	H ₂ O、SO ₂
	ABC 直线形	极性共价键	极性分子	HCN
四原子分子	AB ₃ 平面三角形	极性共价键	非极性分子	BF ₃ 、BCl ₃
	AB ₃ 三角锥形	极性共价键	极性分子	NH ₃
五原子分子	AB ₄ 正四面体	极性共价键	非极性分子	CH ₄ 、CCl ₄
	AB ₃ C 正四面体	极性共价键	极性分子	CHCl ₃ 、CH ₃ Cl

九、晶体结构

离子晶体、原子晶体、金属晶体的性质特性和结合力的关系。

表 1-16 晶体的结构与性质

晶体类型		离子晶体	原子晶体	分子晶体	金属晶体
构成晶体的微粒		离子	原子	分子	金属离子和自由电子
微粒间的结合力		离子键	共价键	范德华力	金属键
实例		食盐、铝矾土	金刚石、二氧化硅	干冰、碘	各种金属与合金
晶体的物理特性	硬度	较硬而脆	高	较小	较高(有例外)
	熔点、沸点	高	高	低	一般都较高(但有的低)
	导热性	热的不良导体	热的不良导体	热的不良导体	热的良导体
	导电性	固态时不导电, 熔化、溶解后导电	一般是非导体	固态时不导电, 部分水溶液(电解质)可导电	良导体
	机械加工性能	不良	不良	不良	良好

十、元素周期律和元素周期表

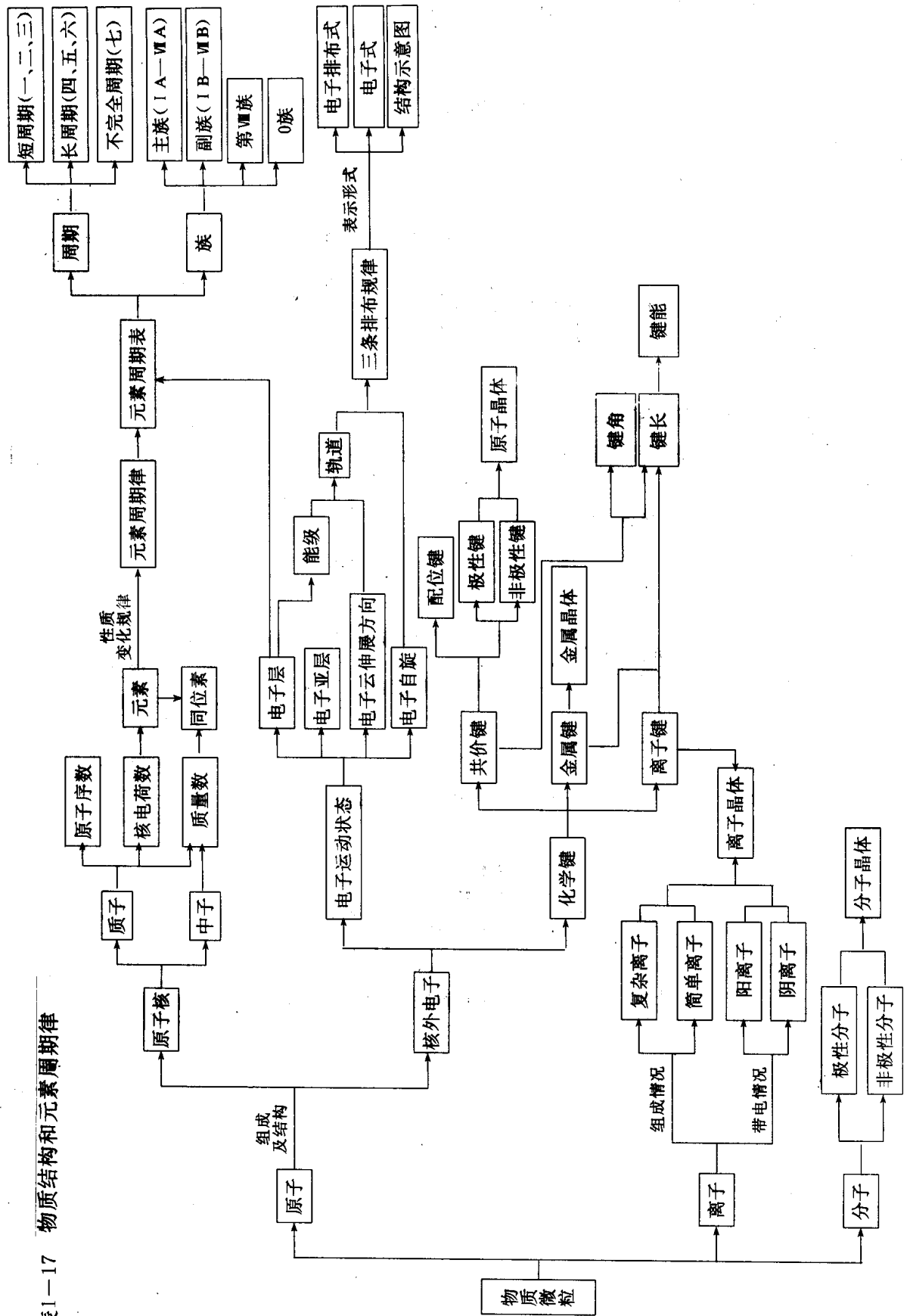
原子核外电子排布的周期性, 元素性质(原子半径、化合价、单质及化合物性质)随元素的核电荷数递增的周期性变化规律, 元素周期表结构, 元素周期表位置与原子结构、元素性质之间的关系。

1. 物质结构和元素周期律(见第 9 页)
2. 元素原子电子层结构的周期性变化与元素性质递变规律

表 1-18

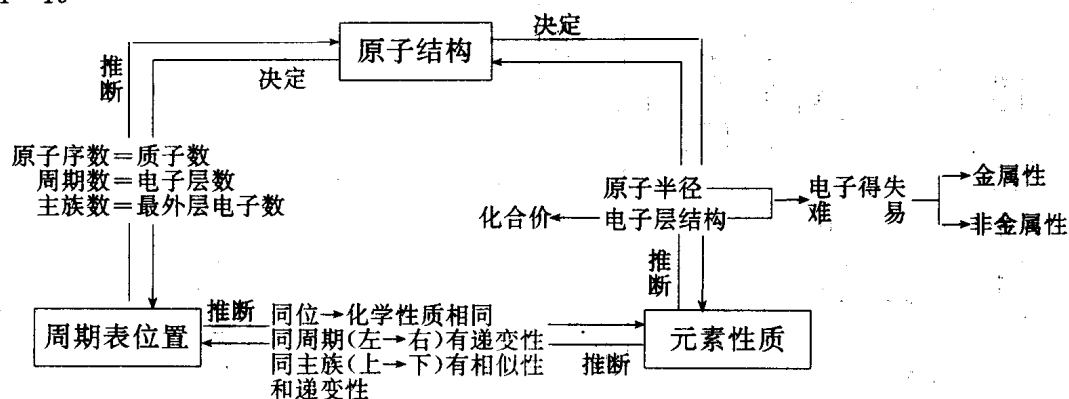
性 质		同周期(从左到右)	同主族(从上到下)
电子层结构	电子层数	相同	逐一增加
	最外层电子数	逐渐增多	相同
	原子失电子能力 原子得电子能力	逐渐减小 逐渐增大	逐渐增大 逐渐减小
元基本性质	原子半径	逐渐减小(稀有气体元素除外)	逐渐增大
	主要化合价	最高正价: +1 → +7 非金属元素负价 = -(8 - 族数)	稀有气体元素化合价为零 主族元素最高正价数 = 族序数(O, F 除外)
元素和非金属性	金属性 非金属性	逐渐减弱 逐渐增强	逐渐增强 逐渐减弱
	最高价氧化物对应水化物的 酸碱性	酸性逐渐增强 碱性逐渐减弱	酸性逐渐减弱 碱性逐渐增强
	非金属元素气态氢化物的形成 与稳定性	气态氢化物的形成逐渐变易 气态氢化物逐渐稳定	气态氢化物的形成逐渐困难 气态氢化物逐渐不稳定

表1-17 物质结构和元素周期律



3. 元素周期表位置与结构、性质的关系

表1-19



十一、 化学平衡理论

化学反应速度及其表示方法、影响化学反应速度的条件、化学平衡及影响化学平衡的条件(化学平衡移动原理)。

1. 化学反应速度和化学平衡

表1-20

