

化学

高考复习资料

一九八〇年高考复习资料

化 学

江西省中小学教材编写组编

江西人民出版社出版

(南昌百花洲8号)

江西新华印刷厂印刷 江西省新华书店发行

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 $16 \frac{1}{4}$ 字数 37.9 万

1980年2月第1版 1980年2月第1次印刷

印数 1—150,000

书号: 7110·218

定价: 1.29 元

说 明

本书是在去年我组编写的《1979年化学高考复习资料》的基础上，广泛征求了读者的意见后进行修订而成的。修订时，除注意保留了原书的特点外，适当提高了起点，对内容又作了进一步的综合和充实，例题和习题作了一些更新。

使用本书时，应根据《考纲》的具体要求，着重在牢固地掌握基础知识和基本技能上下功夫，把注意力放在熟悉各部分知识之间的联系和综合运用，提高分析问题、解决问题的能力上。

由于时间匆促和水平有限，书中缺点和错误在所难免，希望读者批评指正。

参加本书修订工作的有乐山、王松泉、余在璜、张明玗和胡仁寿、刘树本等同志。在修订中还得到有关地、市教育局和学校的大力支持，谨此致谢。

江西省中小学教材编写组

一九七九年十二月

目 录

第一部分 基本概念	(1)
一、物质的组成	(1)
(一) 组成物质的微粒	(1)
(二) 元素和元素符号	(3)
(三) 化合价	(5)
(四) 表示物质组成和结构的化学式	(7)
二、物质的变化	(10)
(一) 物质的变化	(10)
(二) 物质的性质	(10)
(三) 无机化学反应的基本类型及其反应的 一般规律	(11)
(四) 几个化学基本定律	(18)
(五) 化学方程式及其他反应式	(20)
三、物质的分类	(23)
(一) 物质的分类	(23)
(二) 氧化物、碱、酸和盐的性质	(24)
(三) 各类无机物之间的相互关系	(27)
四、物质化学量的表示方法	(30)
(一) 原子量和分子量	(30)
(二) 摩尔与摩尔质量	(30)
(三) 气体摩尔体积	(33)
(四) 当 量	(34)

五、溶 液	(43)
(一) 物质的溶解	(43)
(二) 溶解度	(44)
(三) 物质的结晶	(45)
六、悬浊液、乳浊液和胶体溶液	(47)
(一) 悬浊液和乳浊液	(47)
(二) 胶体溶液的概念	(47)
(三) 胶体溶液的性质	(47)
(四) 胶体的凝聚	(48)
(五) 溶液、悬浊液、乳浊液和胶体溶液的比较	(49)
七、例题解答	(51)
第二部分 基本理论	(56)
一、物质结构理论	(56)
(一) 原子结构	(56)
(二) 近代原子结构理论	(61)
(三) 分子的结构	(69)
二、元素周期律和周期表	(81)
(一) 元素周期律	(81)
(二) 元素周期表(长式)	(81)
(三) 元素周期律和周期表的意义	(87)
三、氧化—还原	(92)
(一) 氧化—还原反应	(92)
(二) 氧化—还原反应的类型	(94)
(三) 氧化—还原反应方程式的配平	
(电子法)	(96)
(四) 原电池原理	(97)
(五) 化学电源	(98)

四、化学反应速度 化学平衡	(100)
(一) 化学反应速度	(100)
(二) 化学平衡	(105)
(三) 化学平衡的移动	(109)
(四) 合成氨等反应适宜条件的选择	(113)
五、电离理论	(119)
(一) 电解质与非电解质	(119)
(二) 强电解质与弱电解质	(119)
(三) 弱电解质的电离	(121)
(四) 水的离子积和溶液的pH值	(126)
(五) 同离子效应 缓冲溶液	(128)
(六) 盐类的水解	(131)
(七) 电解 电镀	(133)
六、例题解答	(140)
第三部分 元素及无机化合物	(164)
一、非金属元素及其化合物	(164)
(一) 空气 惰性气体	(164)
(二) 水和氢	(165)
(三) 卤 素	(171)
(四) 氧和硫	(180)
(五) 氮和磷	(193)
(六) 碳和硅	(206)
二、几种金属及其化合物	(213)
(一) 碱金属	(213)
(二) 钙、镁和铝	(223)
(三) 铁和钢	(233)
(四) 金属的腐蚀和防护	(239)

三、过渡元素 络合物·····	(242)
(一) 过渡元素·····	(242)
(二) 络合物·····	(248)
四、例题解答·····	(255)
第四部分 有机化学基本知识·····	(266)
一、有机化合物概论·····	(266)
(一) 有机化合物与无机化合物的区别·····	(266)
(二) 几个基本概念·····	(266)
(三) 有机化合物的命名·····	(269)
(四) 有机化学反应的主要类型·····	(271)
(五) 有机化合物的分类·····	(273)
(六) 杂化轨道理论简介·····	(274)
二、烃 石油 煤·····	(282)
(一) 烃·····	(282)
(二) 石 油·····	(295)
(三) 煤·····	(299)
三、烃的衍生物·····	(306)
(一) 卤代烃·····	(307)
(二) 醇·····	(308)
(三) 苯 酚·····	(312)
(四) 醛和酮·····	(314)
(五) 羧 酸·····	(317)
(六) 酯和油脂·····	(321)
(七) 含氮的有机物·····	(323)
四、糖类 蛋白质·····	(333)
(一) 糖 类·····	(333)
(二) 蛋白质·····	(338)

五、合成有机高分子化合物	(341)
(一) 高分子化合物的分子结构	(341)
(二) 高分子化合物的性质	(342)
(三) 合成高分子化合物的基本反应类型	(343)
(四) 几种常见的高分子化合物——塑料、合成纤维、合成橡胶	(343)
六、例题解答	(352)
第五部分 基本计算	(379)
一、应用分子式的计算	(379)
(一) 计算化合物中某元素的质量百分比	(379)
(二) 肥料中有效成分的计算	(379)
二、溶解度的有关计算	(383)
三、溶液浓度的有关计算	(386)
(一) 百分比浓度	(386)
(二) 摩尔浓度	(389)
(三) 当量浓度	(393)
四、根据化学方程式的计算	(403)
(一) 关于反应物和生成物为纯净物的计算	(404)
(二) 关于反应物或生成物含有杂质的计算	(405)
(三) 关于利用率和生产率的计算	(406)
(四) 应用溶液浓度的有关计算	(407)
(五) 关于反应物过量问题的计算	(407)
(六) 关于多步反应的计算	(409)
(七) 各种类型综合题举例	(411)
五、物质分子式的确定	(421)
(一) 计算气态物质的分子量	(421)
(二) 物质分子式的确定	(423)

六、关于化学反应速度与化学平衡的计算.....	(431)
(一) 有关化学反应速度的计算.....	(431)
(二) 利用平衡常数的计算.....	(432)
第六部分 基本实验技能.....	(434)
一、中学常用化学仪器简介.....	(434)
(一) 常用化学仪器.....	(436)
(二) 常用化学仪器的主要用途和使用方法.....	(438)
二、化学实验的基本操作.....	(442)
(一) 试剂的存放和使用.....	(442)
(二) 过滤、蒸发、结晶.....	(444)
(三) 溶液的配制.....	(446)
三、几种常见气体的制取.....	(450)
(一) 几种常见气体的制取和收集装置.....	(450)
(二) 几种常见气体的制取和收集方法.....	(452)
(三) 实验装置气密性的检查.....	(453)
(四) 可燃性气体纯度的检查.....	(453)
四、物质的检验.....	(453)
(一) 物质的鉴别、鉴定.....	(453)
(二) 几种常见离子的鉴定.....	(453)
(三) 几种重要有机物的检验.....	(455)
(四) 几种常见气体的鉴别.....	(458)
五、例题解答.....	(465)
复习考查参考题.....	(475)

第一部分 基本概念

世界是由物质构成的。化学上通常所指的物质，就是指在一定条件下，具有一定的物理性质和化学性质的物质。如空气、水、煤、石油等。一切物质都在不停地运动着。

化学是研究物质的组成、结构、性质、变化及其合成的一门基础科学。

一、物质的组成

(一) 组成物质的微粒

从微观来看，物质可以由分子、原子或离子组成。

1. 对分子的初步认识

许多物质是由分子构成的。

分子是保持物质化学性质的一种微粒。

同一种物质的分子的性质都相同；不同种物质的分子的性质都不相同。

分子间都具有间隔，而且它们都处于永恒运动状态。

2. 对原子的初步认识

原子是化学变化中的最小微粒。

一切原子也都在不断地运动着。同种原子性质相同。

一切物质的分子都由原子组成。有时，原子也是直接构成

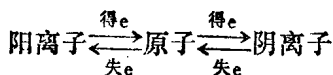
物质的一种微粒，例如铁、碳、惰性气体等就是由原子直接构成的物质。

3. 离 子

带有电荷的原子或原子团称为离子，带正电荷的叫阳离子，如 Na^+ 、 NH_4^+ ；带负电荷的叫阴离子，如 SO_4^{2-} 、 OH^- 。

有些物质是由离子构成的，如 NaCl ， KOH 等。

离子与原子通过得失电子可以相互转变。



4. 离子与原子的区别

(1) 结构不同

原	子	核外电子数 = 核内正电荷数 (中性)
离 子	阳 离 子	核外电子数 < 核内正电荷数 (带正电)
	阴 离 子	核外电子数 > 核内正电荷数 (带负电)

(2) 性质不同 (以 Na^+ 和 Na 为例)

钠 离 子 (Na^+)	钠 原 子 (Na)
① 无色	① 金属钠呈银白色
② 在化学反应中不能失去电子，不能氧化，化学性质不活泼	② 在化学反应中易失去 1 个电子，易氧化，化学性质活泼
③ 不与水发生化学反应	③ 与水激烈反应

(二) 元素和元素符号

1. 元素的概念

自然界原子数目虽多，但种类并不多，通常把具有相同质子数（即核电荷数相同，因而化学性质也相同）的一类原子称为一种元素。所以，元素是具有相同核电荷数的一类原子的总称。

2. 元素与原子的比较

	区 别	联 系	应 用 举 例
元 素	元素只表示原子的种类而不表示原子的个数，它是没有数量意义的概念	元素是具有相同核电荷数一类原子的总称。而原子则是个体，是体现元素性质的最小微粒	例如我们可以说“水是由氢元素和氧元素组成”。或者说“水分子里含有两个氢原子，一个氧原子”。若说成“水分子里含有两个氢元素、一个氧元素”就不正确
原 子	原子除分种类外，还论原子的个数，所以原子是有数量意义的概念		

3. 元素与单质的区别

元素比单质含义更广泛，它包括游离态和化合态的相同核电荷数的原子；而单质则仅指游离态的元素，它是元素存在的一种特殊形式。体现元素的基本微粒是元素的一个原子；而体现单质的基本微粒则是单质的一个分子。所以我们可以说“水是由氢元素和氧元素组成的”，而不能说“水是由氢单质（或氢气）和氧单质（或氧气）组成的”，因为水里的氢氧两种元

素都处于化合态而非游离态。

4. 元素符号的意义

(1) 元素符号通常表示下列四种意义:

表示意义 \ 元素符号	H	Cu
①表示一种元素(名称)	氢	铜
②表示该元素的一个原子	1个氢原子	1个铜原子
③表示该元素的原子量	1.008	63.54
④表示该元素的摩尔质量	1.008克/摩尔	63.54克/摩尔

(2) 元素符号上附加的数字的意义:

①元素符号前面的数字叫系数, 代表没有发生化学结合的原子个数。例如, 2Cl 代表没有化合的独立存在的 2 个氯原子。

②元素符号右下角的小数字, 代表分子中已发生结合的原子个数。例如, Cl_2 代表一个氯分子是由两个氯原子结合组成的。

③元素符号左下角的小数字, 代表核电荷数(或原子序数)。例如, $_{17}\text{Cl}$ 代表氯元素的核电荷数(或原子序数)是 17。

④元素符号左上角的小数字, 代表原子量(又叫质量数, 是质子数与中子数之和)。例如, ^{35}Cl 代表氯元素的原子量是 35。

⑤元素符号顶上的正负数字, 代表化合价。

例如, $\overset{-1}{\text{Cl}}$ 代表氯元素的化合价为 -1 价; $\overset{+3}{\text{Al}}$ 代表铝元素的化合价为 +3 价。

⑥元素符号右上角的“+”、“-”号, 代表离子所带的

正、负电荷。例如， Cl^- 代表氯离子带一个单位负电荷。离子带2个以上电荷的表示方法是： Ca^{2+} ， SO_4^{2-} 。

(三) 化合价

1. 化合价的概念

一定数目的一种元素的原子跟一定数目的其它元素的原子化合的性质，叫做这种元素的化合价。化合价的实质就是元素的原子能够得失多少电子，或通过共用多少电子对而跟别种元素的原子相结合的一种性质。

2. 化合价数值的确定

在离子化合物里，元素化合价的数值，等于这种元素的一个原子得失电子的数目，失去几个电子就显正几价，得到几个电子就显负几价。例如在 NaCl 分子中，钠元素显+1价，氯元素显-1价。

在共价化合物里，元素化合价的数值，等于这种元素的一个原子跟其它元素的原子形成共用电子对的数目，电子对偏近的元素显负价，偏远的元素显正价。例如 HCl 分子中，氢元素显+1价，氯元素显-1价。

一切单质中的元素都是游离态元素，它未与其它元素化合，故化合价为零。

某些元素有变价，因为某些金属元素的原子在化学反应中，除了失去最外层电子外，还可以失去次外层上的一部分电子；又因为有些非金属元素的原子在化学反应中，由于供给电子的数目不同，或共用电子对偏移方向不同，也显示不同的化

合价。例如 Fe 有 +2、+3 价，S 有 -2、+4、+6 价等。

在一切化合物中，各元素正负化合价的代数和为零。所以，由化合价可以确定分子式，也可以根据分子式推算元素的化合价。

3. 常见元素的符号及其主要化合价

在化合物里，氧元素通常显 -2 价；氢元素通常显 +1 价；金属元素通常显正价；非金属元素与金属化合时常显负价，与氧化合时常显正价。常见元素的化合价见下表：

元素名称	元素符号	常见的化合价	元素名称	元素符号	常见的化合价
钾	K	+1	氟	F	-1
钠	Na	+1	氯	Cl	-1, +1, +5, +7
银	Ag	+1	溴	Br	-1
钙	Ca	+2	碘	I	-1
镁	Mg	+2	硫	S	-2, +4, +6
钡	Ba	+2	碳	C	+2, +4
锌	Zn	+2	硅	Si	+4
铜	Cu	+1, +2	锗	Ge	+2, +4
铁	Fe	+2, +3	氮	N	-3, +2, +4, +5
铝	Al	+3	磷	P	-3, +3, +5
锰	Mn	+2, +4, +6, +7	氧	O	-2
铅	Pb	+2, +4	铬	Cr	+2, +3, +6
汞	Hg	+1, +2	钨	W	+6
锡	Sn	+2, +4	钼	Mo	+4, +6

4. 根 价

由两种或两种以上不同元素的原子结合成原子团，这种原

子团在参加反应时并不分解，象一个单独的原子一样，但它们不能单独存在，这种原子团称为根。根也有化合价，根所带的电荷数就是根价。常见根的符号和根价如下表：

	名 称	根 式	名 称	根 式	名 称	根 式
一 价 根	铵 根	NH_4^+	氢 氧 根	OH^-	硝 酸 根	NO_3^-
	硫酸氢根	HSO_4^-	碳酸氢根	HCO_3^-	氯 酸 根	ClO_3^-
	磷酸二氢根	H_2PO_4^-	高锰酸根	MnO_4^-	次氯酸根	ClO^-
	醋 酸 根	CH_3COO^-	偏铝酸根	AlO_2^-		
二 价 根	硫 酸 根	SO_4^{2-}	碳 酸 根	CO_3^{2-}	磷酸氢根	HPO_4^{2-}
	亚硫酸根	SO_3^{2-}	硅 酸 根	SiO_3^{2-}		
三 价 根	磷 酸 根	PO_4^{3-}	铝 酸 根	AlO_3^{3-}		

(四) 表示物质组成和结构的化学式

化学式是用化学符号来表示各种物质的化学组成的式子。一般包括分子式、最简式(实验式)、电子式、结构式和示性式等。

1. 分子式 用元素符号来表示物质分子组成的式子，叫做分子式。

分子式具有下列五种意义：

分 子 式 的 意 义	以 H_2O 为例
①表示物质的一个分子	1 个水分子
②表示物质分子的组成	水由氢、氧两种元素组成
③表示物质的一个分子里各元素的原子个数	一个水分子里含有两个氢原子和一个氧原子
④表示组成物质各元素的质量比	氢：氧 = $1 \times 2 : 16 = 1 : 8$
⑤表示物质的分子量	水的分子量是 $1 \times 2 + 16 = 18$

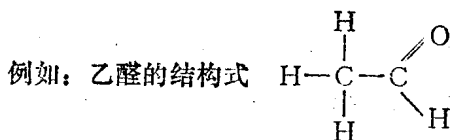
2. 最简式(实验式) 用元素符号来表示物质分子中各种原子个数的最简单的整数比的式子,叫做最简式。例如,乙酸($C_2H_4O_2$)分子的最简式是 CH_2O ,它只表示乙酸分子中碳、氢、氧三种原子的个数比是1:2:1,并没有确定分子中真实的原子个数,所以叫最简式。

3. 电子式 在元素符号周围,用小黑点或其它记号(如 $\times$)来表示原子的最外层电子数,这种图式叫电子式。

例如: $H \times$ 是氢原子的电子式 $:\ddot{Cl}:$ 是氯原子的电子式

$H:\ddot{Cl}:$ 是氯化氢分子的电子式

4. 结构式 用元素符号来表示物质分子中的原子种类和数目以及分子中各原子的排列顺序和结合方式的化学式,叫作结构式。



5. 示性式(结构简式) 结构式的简写叫示性式。写示性式时,一般省略结构式中的C—H或C—C间的单键短线,但双键(>C=C<)和叁键($\text{—C}\equiv\text{C—}$)中的短线不能省略。例如,乙烯的示性式是 $CH_2=CH_2$,乙炔的示性式是 $CH\equiv CH$ 等。

习 题 1—1

1. 应用有关分子的知识解释以下几种现象: