



高考复习资料

化学

HUAXUE

江西人民出版社

一九七九年高考复习资料

化 学

江西省中小学教材编写组

江西人民出版社出版

(南昌百花洲3号)

江西新华印刷厂印刷 江西省新华书店发行

开本 787×1092 $1/32$ 印张 $87/8$

1979年2月第1版 1979年2月第1次印刷

印数1—100,000

书号: 7110·554 定价: 0.71元

目 录

第一部分 基本概念	(1)
一、物质的变化和性质	(1)
(一) 化学与物质	(1)
(二) 物质的变化	(2)
(三) 物质的性质	(2)
二、物质的组成	(2)
(一) 分子、原子和离子	(2)
(二) 元素和元素符号	(3)
(三) 分子式和化合价	(4)
(四) 物质的简单分类	(6)
三、物质化学量的表示方法	(9)
(一) 原子量和分子量	(9)
(二) 摩 尔	(9)
(三) 当量与克当量	(12)
(四) 气体摩尔体积	(14)
四、化学方程式	(16)
(一) 质量守恒定律	(16)
(二) 化学方程式的意义	(16)
(三) 化学方程式的写法	(17)
(四) 化学方程式的配平	(17)
五、溶 液	(19)
(一) 物质的溶解	(19)

(二) 溶解度	(20)
(三) 物质的结晶	(21)
六、悬浊液、乳浊液和胶体溶液	(22)
(一) 悬浊液和乳浊液	(22)
(二) 胶体溶液的概念	(22)
(三) 胶体溶液的性质	(23)
(四) 胶体的凝聚	(23)
(五) 溶液、悬浊液、乳浊液和胶体 溶液的比较	(24)
第二部分 基本理论	(27)
一、物质结构理论	(27)
(一) 原子结构	(27)
(二) 分子的形成	(36)
二、元素周期律和周期表	(41)
(一) 元素周期律	(41)
(二) 元素周期表(长式)	(43)
(三) 元素周期律和周期表的意义	(49)
三、氧化—还原	(53)
(一) 氧化—还原反应	(53)
(二) 氧化—还原反应的类型	(56)
(三) 氧化—还原反应方程式的配平——电子法	(59)
四、电离理论	(60)
(一) 电解质与非电解质	(60)
(二) 电解质的电离	(61)
(三) 强电解质与弱电解质	(62)
(四) 碱类、酸类和盐类的电离	(63)

(五) 离子反应 离子方程式·····	(65)
(六) 盐类的水解·····	(67)
(七) 电解 电镀·····	(69)
(八) 原电池·····	(73)
五、化学反应速度 化学平衡·····	(77)
(一) 化学反应速度·····	(77)
(二) 化学平衡·····	(78)
(三) 合成氨等反应适宜条件的选择·····	(81)
第三部分 元素及无机化合物·····	(86)
一、无机物的分类及其基本反应类型·····	(86)
二、非金属及其化合物·····	(94)
(一) 水和氢·····	(94)
(二) 卤 素·····	(97)
(三) 氧和硫·····	(104)
(四) 氮和磷·····	(112)
(五) 碳和碳的化合物·····	(123)
三、几种金属及其化合物·····	(127)
(一) 碱金属·····	(127)
(二) 铝和铝的化合物·····	(135)
(三) 铁和钢·····	(139)
(四) 金属的锈蚀和防锈·····	(144)
第四部分 有机化学基本知识·····	(147)
一、有机化合物概论·····	(147)
(一) 有机化合物与无机化合物的区别·····	(147)
(二) 几个基本概念·····	(147)
(三) 有机化合物的命名·····	(149)
(四) 有机化学反应的主要类型·····	(150)

(五) 有机化合物的分类·····	(152)
二、烃·····	(154)
(一) 烷 烃·····	(154)
(二) 烯 烃·····	(157)
(三) 炔 烃·····	(159)
(四) 芳香烃·····	(161)
(五) 石 油·····	(164)
三、烃的衍生物·····	(170)
(一) 醇 类·····	(170)
(二) 醛和酮·····	(174)
(三) 羧 酸·····	(177)
(四) 酯 类·····	(180)
(五) 葡萄糖·····	(181)
四、几种合成有机高分子化合物·····	(181)
第五部分 基本计算·····	(189)
一、应用分子式的计算·····	(189)
(一) 计算化合物中某元素的质量百分比·····	(189)
(二) 肥料中有效成分的计算·····	(189)
二、溶解度的有关计算·····	(193)
三、溶液浓度的有关计算·····	(195)
(一) 百分比浓度·····	(195)
(二) 摩尔浓度(克分子浓度)·····	(193)
(三) 当量浓度·····	(203)
四、根据化学方程式的计算·····	(209)
(一) 关于反应物和生成物为纯净物的计算·····	(210)
(二) 关于反应物或生成物含有杂质的计算·····	(211)
(三) 关于利用率和生产率的计算·····	(212)

(四) 应用溶液浓度的有关计算·····	(213)
(五) 关于反应物过量问题的计算·····	(215)
(六) 关于多步反应的计算·····	(216)
五、气态物质分子式的确定·····	(220)
(一) 计算气态物质的分子量·····	(220)
(二) 气态物质分子式的确定·····	(222)
第六部分 基本实验技能·····	(227)
一、中学常用化学仪器简介·····	(227)
(一) 常用化学仪器·····	(227)
(二) 常用化学仪器的主要用途和使用方法·····	(229)
二、化学实验的基本操作·····	(233)
(一) 试剂的存放和使用·····	(233)
(二) 粗盐的提纯·····	(236)
(三) 溶液的配制·····	(237)
(四) 中和滴定·····	(240)
三、几种常见气体的制取·····	(242)
(一) 几种常见气体的制取和收集方法·····	(242)
(二) 几种常见气体的制取和收集装置·····	(243)
(三) 实验装置气密性的检查·····	(245)
(四) 可燃性气体纯度的检查·····	(245)
四、物质的检验·····	(246)
(一) 检验物质的根据·····	(246)
(二) 几种常见离子的鉴定·····	(246)
(三) 几种常见气体的鉴别·····	(249)
(四) 几种重要有机物的检验·····	(249)
复习考查参考题·····	(259)

第一部分 基本概念

一、物质的变化和性质

(一) 化学与物质

世界是物质的。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。

化学是研究物质的结构、性质、变化及其合成的一门科学。

(二) 物质的变化

1. 物理变化：物质发生变化时，没有生成别的物质，只发生形态上的变化，这类变化叫做物理变化。当物质发生物理变化的时候，它的分子本身并没有变，所以物质仍然是原来的物质。例如液态的水变为蒸气，铁拉成铁丝，它们的分子本身都未变，都是物理变化。

2. 化学变化：物质发生变化时生成了别的物质，这类变化叫做化学变化。化学变化的实质是反应物的分子被破坏，分子里的原子重新组合成生成物的分子。例如铁生锈、木柴燃烧等便是化学变化。

在发生化学变化的过程中，常常伴随发生一些现象，如发热、发光、变色、放出气体或析出沉淀等。这些现象可以帮助我们判断是否有化学变化发生。

(三) 物质的性质

物质所具有的特征，叫做物质的性质。物质的性质分物理性质和化学性质两类：

1. 物理性质：物质不需要发生化学反应就能表现出来的性质叫做物理性质。如物质的状态、颜色、气味、味道、比重、沸点、硬度、溶解性等。

2. 化学性质：物质要在发生化学反应时才表现出来的性质叫做化学性质。如活动性、稳定性等。

二、物 质 的 组 成

(一) 分子、原子和离子

1. 对分子的认识

有些物质是由分子构成。分子是保持物质化学性质和组成的最小微粒。

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. 对原子的认识

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、碳等就是由原子直接构成的物质。

原子是物质进行化学反应的最小微粒。

一切原子都在不断地运动着。同种原子性质相同。

3. 离 子

带电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^- 。

(二) 元素和元素符号

1. 元素的概念

自然界原子数目虽多，但种类不多，通常把具有相同质子数（即核电荷数相同、化学性质相同）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. 元素符号的意义

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

(三) 分子式和化合价

1. 分子式

用元素符号来表示物质分子组成的式子叫分子式。分子式表示下列五种意义：

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表示组成物质的各种元素	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 = $1 \times 2 : 16$ = $2 : 8$
⑤表示物质的分子量	水的分子量 = $1 \times 2 + 16$ = 18

2. 化合价

(1) 化合价的概念

元素的原子跟一定数目的其它元素的原子相化合的性质叫做元素的化合价。

(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。

一切单质中的元素未与其它元素化合，故化合价为零。

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，也可以根据分子式确定元素的化合价。

(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	汞	Hg	+1, +2
钠	Na	+1	锡	Sn	+2, +4
银	Ag	+1	氟	F	-1
钙	Ca	+2	氯	Cl	-1, +1, +5, +7
镁	Mg	+2	溴	Br	-1
钡	Ba	+2	碘	I	-1
锌	Zn	+2	硫	S	-2, +4, +6
铜	Cu	+1, +2	碳	C	+2, +4
铁	Fe	+2, +3	硅	Si	+4
铝	Al	+3	氮	N	-3, +2, +4, +5
锰	Mn	+2, +4, +6, +7	磷	P	-3, +3, +5
铅	Pb	+2, +4	氧	O	-2

(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) 物质的简单分类

1. 纯净物与混和物

由同种分子组成的物质叫纯净物。由不同种分子组成，而且各种分子仍保留原来各自性质的物质叫混和物。例如空气、溶液等都是混和物。混和物的性质取决于原有各物质分子的性质。

2. 单质与化合物

物质的分子只含一种元素的原子时，这种物质叫做单质，这时元素处于游离状态，如氧气(O_2)和氢气(H_2)。

物质的分子由不同元素的原子组成，这种物质叫化合物，这时元素处于化合状态，例如水(H_2O)。

3. 元素与单质的区别

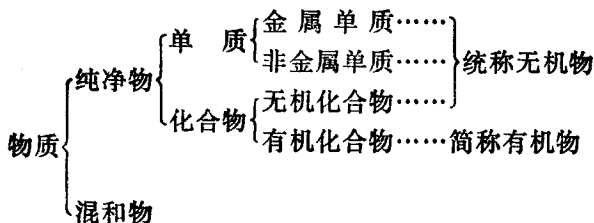
元素比单质含义更广泛，它包括游离态和化合态的同种原子，而单质仅指游离态的元素，是元素存在的一种特殊形式。无论是单质分子或化合物分子里的同种原子，体现元素的基本微粒是元素的一个原子。而体现单质的基本微粒则是单质的一

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. 化合物与混和物的比较

化 合 物	混 和 物
①由相同分子组成	①由不同分子组成
②有一定组成	②无一定组成
③化合物有一定性质而其中各成分失去原有性质	③混和物无一定性质而各成分仍保持其原有性质
④生成化合物时有能量的变化	④形成混和物时不吸收或放出能量
⑤只可用化学方法分解	⑤常用物理方法分离

5. 物质的简单分类



习 题 1—1

1. 下列变化是物理变化还是化学变化：

- (1) 二氧化碳通入澄清的石灰水中产生白色沉淀
- (2) 石油的分馏 (3) 气割 (4) 煤的燃烧
- (5) 火药爆炸 (6) 生石灰放入水中变成石灰乳

2. 下列物质哪些是单质？哪些是化合物？哪些是混和物？为什么？

- (1) 硫磺 (2) 液氮 (3) 氨水 (4) 空气 (5) 水煤气 (6) 过磷酸钙 (7) 烧碱 (8) 煤油

3. 应用有关分子的知识解释以下几种现象:

- (1) 气体受压, 体积缩小。
(2) 把100毫升水和100毫升酒精倒在一起混和均匀后, 它的总体积并不正好等于而是小于200毫升。
(3) 温度计里的水银柱受热上升, 受冷下降。

4. 下面说法是否正确, 为什么? 如果不正确应该怎样纠正?

- (1) 爆鸣气的分子里含有氧气和氢气。
(2) 二氧化硫(SO_2)的分子是由一个硫原子和一个氧气分子组成。
(3) 空气主要是由氮原子和氧原子组成的混和物。
(4) 二氧化碳分子是由一个碳元素和两个氧元素组成。
(5) 锌跟稀硫酸反应时, 是锌置换了硫酸中的氢气。
(6) 水中含有两个氢原子和一个氧原子。

5. 根据下列分子式来判别各种化合物里的根价各是几价?

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ CaCO_3 KMnO_4 K_2MnO_4 Na_2S
 H_3PO_4 Na_2SO_4 Na_2SiO_3 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$

6. 确定下列分子式里各元素的正价和负价:

HClO HClO_2 KClO_3 HClO_4 H_2S SO_2
 FeSO_4 N_2O NH_4NO_3 NO NO_2 MnO_2
 KMnO_4 K_2MnO_4 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

7. 木炭可以燃烧, 氧气可支持燃烧, 二氧化碳里含有碳元素和氧元素为什么不能燃烧? 并且在通常情况下也不支持燃烧?

8. 下列分子式是否正确? 如有错误, 加以改正。

CaPO_4 AlSO_4 KHPO_4 NaS MgCl

9. “元素的原子”与“元素的分子”这两个概念在什么情况下一致?

10. 有人说“物质都是由分子构成的”, 对不对? 举例说明。

11. 为什么一般物质在不同的条件下有三态的变化。

三、物质化学量的表示方法

(一) 原子量和分子量

原子量是以同位素 ^{12}C 一个原子的质量的 $\frac{1}{12}$ 作为标准，其它元素一个原子的平均质量跟它比较所得的数值，就是该元素的原子量。

原子的平均质量，是指该元素所含各种天然同位素原子质量的平均值。例如氯元素有两种天然同位素，即 ^{35}Cl （占天然氯元素 77%）及 ^{37}Cl （占天然氯元素 23%）。所以一个氯原子的平均质量为：

$$35 \times 77\% + 37 \times 23\% = 35.46$$

因为原子量是一个比值，所以它是没有单位的。

一个分子中各原子的原子量的总和就是分子量。分子量也没有单位。根据分子式可以算出物质的分子量。例如：

$$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \text{ 的分子量} = (14 + 1 \times 4) \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 132$$

(二) 摩尔——物质的量单位

1. 摩尔定义

摩尔是一系统的物质的量，该系统中所包含的基本单元数与 0.012 千克碳-12 的原子数目相等。在使用摩尔时，基本单元应予指明，可以是原子、分子、离子、电子及其它粒子，或是这些粒子的特定组合。

2. 摩尔质量

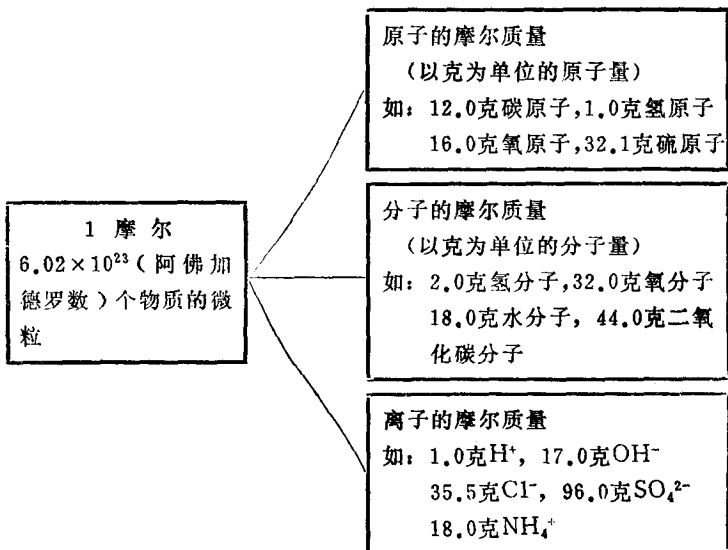
摩尔是计量物质的量单位。根据摩尔的定义，因为 0.012 千

克碳—12所含的碳原子数约为 6.02×10^{23} (阿佛加德罗数) 个, 所以摩尔就是指构成物质的 6.02×10^{23} 个微粒的集体。凡含有 6.02×10^{23} 个微粒的物质就是1摩尔的该物质。构成物质的粒子有原子、分子、离子、电子及其它粒子, 这些粒子的质量各不相同, 所以1摩尔各该物质的质量也不相同。例如:

1摩尔氢原子含有 6.02×10^{23} 个氢原子, 它的质量在数值上等于原子量而以克作单位, 即1.008克。

1摩尔氢气分子含有 6.02×10^{23} 个氢分子, 它的质量在数值上等于分子量而用克作单位, 即2.016克。

1摩尔氢氧根离子(OH^-)含有 6.02×10^{23} 个氢氧根离子, 它的质量等于它的式量而用克作单位, 即17克。



1摩尔物质的质量就叫做该物质的摩尔质量。物质的摩尔质量的单位是“克/摩尔”, 如氧气的摩尔质量是32克/摩尔。