

一九七九年应届高中毕业班高考复习资料

化 学

四川人民出版社

前 言

我们委托重庆、成都、南充三市(地)教育局和西师、川师、南师、重师、民院分工协作,根据中央教育部颁发的一九七九年全国高等学校招生考试复习大纲,编写了这套高考复习资料,计有:政治、语文、数学、英语、物理、化学、历史、地理等八科,供我省应届高中毕业生复习和中学有关教师教学参考使用。由于编写时间仓促,难免会存在缺点或错误,望各地把在使用时发现的问题,及时写信告诉我们。

四川省高教局
四川省教育局
一九七九年一月

一九七九年应属高中毕业班高考复习资料 化学

四川人民出版社出版 达县新华印刷厂印刷
四川省新华书店重庆发行所发行

开本787×1092毫米1/32 印张8.25 字数179千
1979年3月第1版 1979年3月第1次印刷
印数:1—300,000册

书号:7118·402

定价:0.57元

说 明

为了帮助应局高中毕业生和知识青年系统地复习化学基础知识，以适应实现“四个现代化”的需要，我们编写了这本“中学化学复习参考资料”。

本资料是遵照中央教育部颁发的“中学化学教学大纲”的精神，根据一九七九年全国高等学校招生考试“复习大纲”规定的内容，用提纲的形式编写化学基础知识，以便考生进行复习。

在资料的各部分内容中都编了例题和习题，目的在于帮助读者理解和应用基础知识。因此在使用本资料时，务必抓住基础知识的学习和基本技能的训练，不要舍本逐末，放松“双基”只搞综合性的习题。

学校教师在指导学生复习时，应从学生的实际出发，加强“双基”的复习。在此基础上选择适当的综合性习题，培养学生解题能力，以起到举一反三的效果。

本资料经重庆市教师进修学院、新津县文教局、自贡四中、内江六中、永川中学、名山中学、广汉县教师进修学校等单位的同志，参加审议，表示感谢。

编 者

目 录

第一部分 基本概念

一、物质概述.....	1
(一) 分子、原子、离子、元素、单质、化合物、 纯净物、混和物.....	1
(二) 物质的变化和性质.....	3
(三) 物质的化学计量.....	3
(四) 化学符号及化合价.....	9
(五) 化学基本定律.....	10
(六) 化学方程式和几类常见的无机 化学反应.....	11
(七) 氧化——还原反应.....	13
二、溶液.....	20
(一) 溶液、胶体溶液、浊液.....	20
(二) 溶解和结晶.....	21
(三) 溶解度.....	22
(四) 溶液的酸碱度——PH值、指示剂.....	23

第二部分 基本理论

一、原子结构.....	25
(一) 原子的组成.....	25
(二) 核外电子的排布规律.....	26
二、化学键和分子的形成.....	29
(一) 离子键.....	30

(二) 共价键	30
(三) 金属键	31
三、元素周期律和周期表	34
(一) 核外电子排布的周期性和元素周期律	34
(二) 周期表(长式)	37
(三) 原子结构和周期表的关系	37
四、电离理论	42
(一) 电解质	42
(二) 强电解质与弱电解质	43
(三) 用电离概念去说明酸、碱和盐	44
(四) 离子反应和离子方程式	45
(五) 离子反应趋于完全的条件	48
(六) 盐类的水解	48
(七) 电解与电镀	50
五、化学平衡	51
(一) 化学反应速度	51
(二) 化学平衡	52
(三) 应用化学平衡原理选择合成氨等反应的适宜条件	54
第三部分 元素及其化合物基础知识	
一、非金属元素及其化合物	57
(一) 氢和水	58
1. 氢	58
2. 水的组成	59
(二) 卤族元素和氯气	60
1. 卤族元素	60
2. 氯气	62

3. 氯化氢和盐酸	63
(三) 氧和硫	67
1. 氧	68
2. 硫的重要化合物	69
(1) 硫化氢	69
(2) 二氧化硫	69
(3) 三氧化硫	69
(4) 硫酸及硫酸盐	70
(四) 氮和磷	72
1. 氮和磷的原子结构	72
2. 氨和铵盐	73
3. 硝酸及其盐	75
4. 磷酸及其盐	77
5. 氮肥、磷肥和钾肥	77
(五) 碳和碳酸盐	80
1. 碳	80
2. 碳酸盐	81
二、金属元素及其化合物	82
(一) 碱金属	83
(二) 铝	87
(三) 铁和钢	90
(四) 原电池、金属的腐蚀和保护	95
1. 原电池	95
2. 金属的腐蚀和防护	96
第四部分 有机化学基本知识	
一、有机化合物的概论	98
(一) 有机化合物的特点	98

(二) 同分异构体和同分异构现象.....	99
(三) 有机化合物的常用化学式——结构式.....	99
(四) 有机化合物的分类.....	102
二、烃.....	107
(一) 烷烃——饱和烃.....	107
(二) 烯烃和炔烃——不饱和烃.....	110
(三) 芳香烃.....	114
(四) 环烷烃.....	116
(五) 石油的组成和加工.....	118
三、烃的衍生物.....	124
(一) 醇和酚.....	124
(二) 醛和酮.....	128
(三) 羧酸.....	131
(四) 酯.....	132
四、碳水化合物.....	141
(一) 单糖——葡萄糖.....	141
(二) 二糖——蔗糖.....	142
(三) 多糖——淀粉和纤维素.....	142
五、有机合成高分子化合物.....	143
(一) 单体、链节和聚合度.....	144
(二) 聚合反应和缩聚反应.....	144
(三) 几种高分子化合物.....	145
第五部分 化学计算	
一、有关分子式的计算.....	156
(一) 根据分子式计算分子量.....	156
(二) 计算化合物里元素或有效成分的质量百分 比.....	156

(三) 计算混和物里元素(或化合物)的百分含量	158
(四) 摩尔、气体摩尔体积的计算	161
(五) 气态物质分子式的确定	165
(六) 理想气体状态方程在化学上的应用	172
二、根据化学反应方程式的计算	179
(一) 纯净物质质量与体积的计算	179
(二) 关于反应物或生成物中含有杂质的计算	180
(三) 关于利用率和产率的计算	182
(四) 关于过量问题的计算	185
(五) 关于多步反应的计算	187
(六) 关于残余物的计算	190
(七) 关于混和物的计算	192
三、有关溶解度的计算	196
(一) 求溶解度及溶质、溶剂、溶液的质量	197
(二) 根据溶解度, 求物质结晶析出量	197
四、关于溶液浓度的计算	200
(一) 百分比浓度的计算	200
(二) 摩尔浓度(克分子浓度)的计算	202
(三) 当量浓度的计算	203
(四) 当量定律、中和滴定的有关计算	206
(五) 关于溶液的稀释与浓度的换算	210
五、溶液的浓度在化学方程式计算上的应用	217
第六部分 基本实验技能	
一、实验基本操作	225
(一) 药品的存放和取用	225

(二) 常用化学仪器及其主要用途.....	227
(三) 仪器的装配与检查.....	229
(四) 仪器的洗涤.....	229
(五) 几项基本操作.....	230
二、几种常见气体的制取.....	233
(一) 几种常见气体的制取及检验.....	233
(二) 气体的收集.....	233
三、物质的检验.....	236
(一) 几种常见阴离子的鉴定.....	236
(二) 几种常见阳离子的鉴定.....	238
四、溶液的配制与稀释.....	239
(一) 配制一定百分比浓度的溶液.....	239
(二) 配制一定摩尔浓度的溶液.....	240
(三) 浓硫酸的稀释.....	241
五、PH试纸的使用、中和滴定.....	241
(一) PH试纸的使用.....	241
(二) 中和滴定.....	241
总复习题.....	252

第一部分 基本概念

化学是研究物质的组成、结构、性质、变化以及合成等的一门基础科学。

物质的一切性质和变化，归根结蒂，都和它的组成和结构有关。

一、物质概述

(一) 分子、原子、离子、元素、单质、化合物、纯净物、混和物。

1. 分子 分子是保持物质化学性质的一种微粒。
2. 原子 原子是化学变化中的基本微粒。
3. 离子 带有电荷的原子（或原子团）叫离子。
4. 元素 具有相同的核电荷数（即质子数）的同一类原子总称为元素。

5. 单质 由同一种元素组成的物质叫做单质。

6. 化合物 由不同种元素组成的物质叫做化合物。

7. 纯净物 由同种分子构成的物质，叫做纯净物。

8. 混和物 由不同种分子构成的物质，叫做混和物。

9. 元素与原子的区别 是从不同角度去认识物质。元素是表示原子的种类，即相同核电荷数的一类原子，所以元素是类别概念，无数的意义。原子它既表示了类别，而且还可以指明个数关系。我们可以说几个原子。但不能说几个元素。

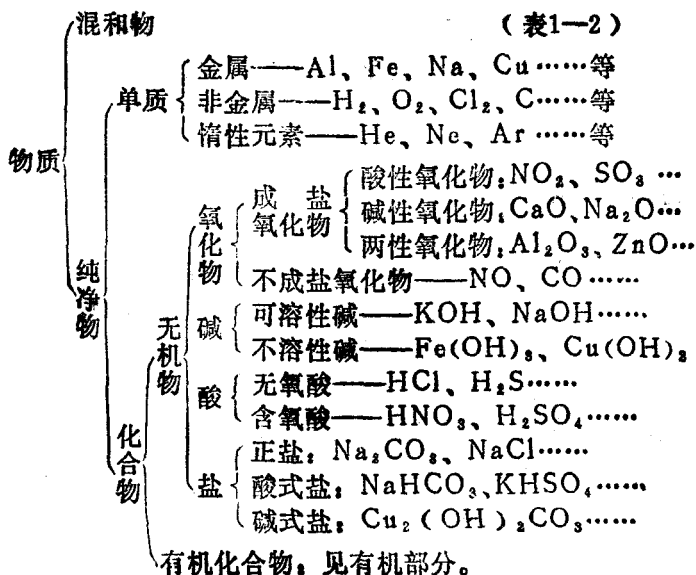
10. 单质与化合物的区别

(表1-1)

单 质	化 合 物
①元素处于游离状态	①元素处于化合状态
②由同种元素组成(它的分子由相同的原子组成)。	②由不同种元素组成(它的分子由不相同的原子组成)。

11. 纯净物与混和物的区别

纯 净 物	混 和 物
①由相同的分子组成	①由不同的分子组成
②具有固定不变的组成	②没有一定的组成
③具有一定的性质。	③性质随组分不同而异。



(二) 物质的变化和性质

1. 物理变化 物质只是它的外形或状态发生了变化, 并没有变成另一种物质, 这种变化叫物理变化。

2. 化学变化 物质发生变化后, 有新物质生成, 这种变化叫化学变化(又叫化学反应)。

物质的变化是分子、原子运动的结果。

(表1—3)

物 理 变 化	化 学 变 化
①物质的分子本身未变。	①物质的分子变成了其它分子, 但是构成物质分子的各原子只是重新组合。
②变化后无新物质产生	②变化后有新物质产生

3. 物理性质 物质不需要发生化学变化就能表现出来的性质叫做物理性质。如颜色、气味、聚集状态、密度、沸点、熔点、溶解性等都是物质的物理性质。

4. 化学性质 物质在发生化学反应时才表现出来的性质叫化学性质。也就是当物质在一定条件下变成新物质的时候才表现出来。如铁生锈, 煤的燃烧, 碳酸氢铵的分解等。

(三) 物质的化学计量

1. 原子量 国际上是以一种碳原子($^{12}_6\text{C}$)的质量规定为12作为标准, 其它原子的质量跟它相比较所得的数值, 就是该种原子的原子量。

原子量只是一个比值而没有单位。

2. 分子量 一个分子中各原子的原子量的总和就是分子量。

3. 当量 化学上把各元素（或化合物）相互反应时，彼此相当的量叫做当量。

元素的当量就是表示一种元素能跟 1 份质量的氢或 8 份质量的氧相互作用（化合或置换）时所需的质量。元素的当量跟原子量和化合价的关系是：

$$\text{元素的当量} = \frac{\text{原子量}}{\text{化合价}} \quad \text{某物质与 1 当量的}$$

氢或 1 当量的氧或 1 当量的任何物质完全作用时所需的质量，叫做该化合物的当量。

$$\text{化合物的当量} = \frac{\text{分子量}}{\text{正价总数（或负价总数）}}$$

$$\text{酸的当量} = \frac{\text{酸的分子量}}{\text{酸分子中参加反应的氢离子数}}$$

$$\text{碱的当量} = \frac{\text{碱的分子量}}{\text{碱分子中参加反应的氢氧根数}}$$

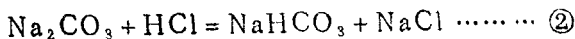
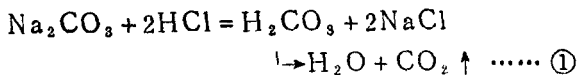
$$\text{盐的当量} = \frac{\text{盐的分子量}}{\text{盐分子中的正价总数}}$$

应该注意：同一元素或化合物，在不同的反应中，它的当量是不相同的。

例如：碳元素在二氧化碳分子中当量为

$$\frac{12}{4} = 3, \text{ 而在一氧化碳分子中当量为 } \frac{12}{2} = 6$$

又如：碳酸钠与盐酸，可以发生下列反应：

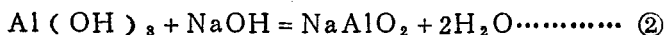


在反应①中（以及一般情况下）碳酸钠的当量是：

$$\frac{106}{2} = 53$$

而在反应②中碳酸钠的当量是： $\frac{106}{1} = 106$ （因106份的碳酸钠只与含有1.008份 H^+ 的盐酸反应）。

又如： $Al(OH)_3$ ，它与酸、碱反应其当量也不同。



在反应①中氢氧化铝的当量是： $\frac{78}{3} = 26$ 而在反应②中

氢氧化铝的当量是： $\frac{78}{1} = 78$ 。

由此可见，求元素或化合物的当量，一定要注意考虑实际发生的反应。

4. 克当量 元素或化合物的当量以克作单位来表示，则此一定量叫做该元素或化合物的1克当量。物质的克当量数、质量、克当量之间有如下关系：

$$\text{克当量数} = \frac{\text{物质的质量(克)}}{\text{克当量}}$$

例1 196克硫酸是多少克当量的硫酸？

$$\text{解：} H_2SO_4 \text{ 1 克当量质量是：} \frac{98 \text{ 克}}{2} = 49 \text{ 克}$$

$$\begin{aligned} 196 \text{ 克 } H_2SO_4 \text{ 的克当量数} &= \frac{196 \text{ 克}}{49 \text{ 克/克当量}} \\ &= 4 \text{ 克当量。} \end{aligned}$$

答：196克硫酸是4克当量。

例2 6克当量的氯化镁是多少克？

$$\text{解: } \text{MgCl}_2 \text{ 1克当量} = \frac{95\text{克}}{2} = 47.5\text{克}$$

6克当量 MgCl_2 的质量是:

$$6\text{克当量} \times 47.5\text{克/克当量} = 285\text{克}$$

答: 6克当量氯化镁是285克。

5. 摩尔 摩尔是化学上常用的重要的基本单位, 它以微粒数量表示物质的量。

摩尔的定义是:

含有阿佛加德罗常数个 (6.02×10^{23} 个) 的微粒的物质就是1摩尔的该物质。这里所指的微粒是包括: 分子、原子、离子等。

规定1摩尔碳12 (^{12}C) 的质量是12克。这样依此关系, 就可以推知任何物质的质量。

一摩尔物质所具有的质量简称为摩尔质量。

摩尔质量的单位是“克/摩尔”。物质的质量、摩尔质量和摩尔数的相互关系, 如下式所表:

$$\text{摩尔数} = \frac{\text{物质的质量}}{\text{摩尔质量}}$$

1摩尔任何原子的质量等于以克为单位的该原子的原子量。(即克原子量)

1摩尔任何分子的质量, 就是以克为单位的分子量(即克分子量)。

1摩尔任何离子的质量, 就是以克为单位的离子量(即是组成该离子的各原子量之和)。

例1 2.5摩尔铜的质量是多少克?

解: 铜的原子量 = 63.5

铜的摩尔质量 = 63.5克/摩尔

$$\begin{aligned}\text{铜的质量} &= 2.5 \text{ 摩尔} \times 63.5 \text{ 克/摩尔} \\ &= 158.8 \text{ 克}\end{aligned}$$

答：2.5摩尔铜的质量等于158.8克。

例2 90克水的摩尔数是多少？

解：水的分子量 = $2 \times 1 + 16 = 18$

1 摩尔水的质量 = 18克/摩尔

$$\text{水的摩尔数} = \frac{90 \text{ 克}}{18 \text{ 克/摩尔}} = 5 \text{ 摩尔}$$

答：90克水等于5摩尔水。

6. 气体摩尔体积 在标准状况下，1 摩尔的任何气体所占的体积都约是22.4升，这个体积叫做气体摩尔体积。

例1 5.5克氨在标准状况时体积应是多少升？

解：氨的分子量是 $14 + 3 \times 1 = 17$ ，

氨的摩尔质量是17克/摩尔。

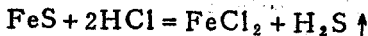
$$\text{氨的摩尔数} = \frac{5.5 \text{ 克}}{17 \text{ 克/摩尔}} = 0.32 \text{ 摩尔}$$

$$\text{氨的体积} = 0.32 \text{ 摩尔} \times 22.4 \text{ 升/摩尔} = 7.2 \text{ 升}$$

答：5.5克氨在标准状况时体积是7.2升。

例2 在实验室里使用稀盐酸跟硫化亚铁起反应，在标准状况下生成3.36升硫化氢，计算所需盐酸中的HCl和硫化亚铁的摩尔数。

解：列出稀盐酸跟硫化亚铁起反应的化学方程式。 设 x 为所需硫化亚铁的摩尔数， y 为所需盐酸中HCl的摩尔数



1摩尔 2摩尔 1摩尔

$$\text{硫化氢的摩尔数} = \frac{3.36 \text{ 升}}{22.4 \text{ 升/摩尔}} = 0.15 \text{ 摩尔}$$

1 摩尔 : 1 摩尔 = 0.15 摩尔 : x 摩尔

$$x = \frac{1 \text{ 摩尔} \times 0.15 \text{ 摩尔}}{1 \text{ 摩尔}} = 0.15 \text{ 摩尔}$$

1 摩尔 : 2 摩尔 = 0.15 摩尔 : y 摩尔

$$y = \frac{2 \text{ 摩尔} \times 0.15 \text{ 摩尔}}{1 \text{ 摩尔}} = 0.30 \text{ 摩尔}$$

(表1-4)

1 摩尔 6.02×10^{23} (阿佛加德 罗数) 个物 质的微粒	原子的摩尔质量 (以克为单位的原子量) 如: 碳原子12.0克, 氢原子1.0克 氧原子16.0克, 硫原子32.1克
	分子的摩尔质量 (以克为单位的分子量) 如: 氢分子2.0克, 氧分子32.0克 水分子18.0克, 二氧化碳分子44.0克
	气体的摩尔体积 (标准状况时22.4升) 如: 氮气22.4升, 氢气22.4升 氧气22.4升, 水蒸气22.4升
	离子的摩尔质量 如: H^+1.0克, OH^-17.0克 Cl^-35.5克, SO_4^{2-}96.0克