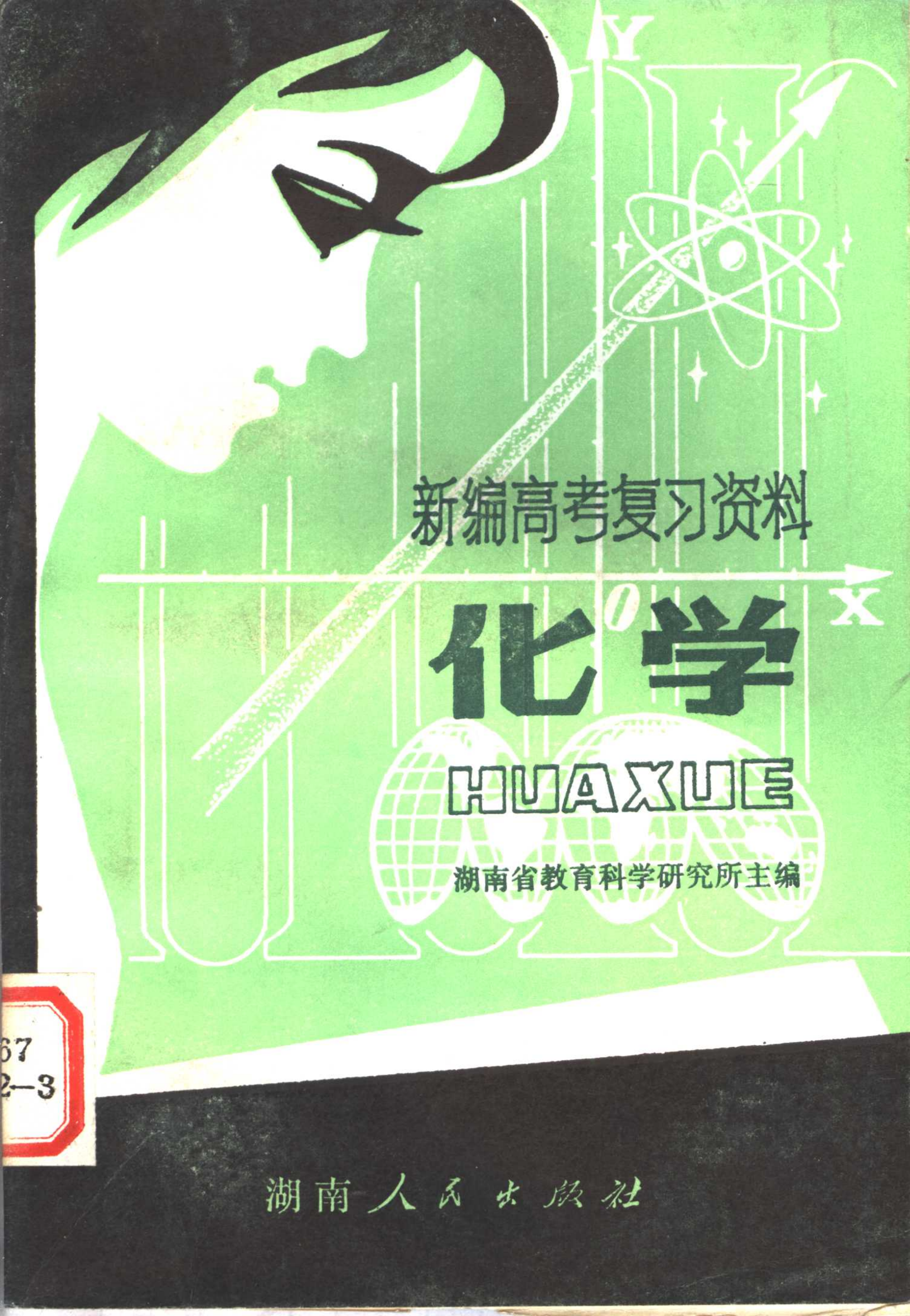




新编高考复习资料

化学

HUAXUE

湖南省教育科学研究所主编

67
2-3

湖南人民出版社

新编高考复习资料

化 学

湖南省教育科学研究所编

湖南人民出版社出版

(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷一厂印刷

1981年2月第1版第1次印刷

字数: 200,000 印张: 10.375 印数: 1—261,700

统一书号: 7109·1280 定价: 0.77元

目 录

第一部分 基本概念.....	(1)
一、物质的组成及其变化	(1)
习题一	(6)
二、物质的分类及相互之间的关系	(8)
习题二	(19)
三、溶液	(22)
习题三	(25)
第二部分 基本理论	(27)
一、原子结构	(27)
二、元素周期律和周期表	(34)
三、分子的形成和化学键	(40)
习题一	(48)
四、化学反应速度和化学平衡	(51)
习题二	(58)
五、电离理论	(59)
习题三	(77)
第三部分 元素及化合物的基本知识.....	(82)
一、氢	(82)
二、卤族元素	(83)
习题一	(87)
三、氧族元素	(89)

习题二	(96)
四、氮族元素	(97)
习题三	(108)
五、碳族元素	(110)
习题四	(118)
六、碱金属元素	(119)
习题五	(123)
七、镁 铝	(125)
习题六	(130)
八、过渡元素	(131)
习题七	(144)
第四部分 有机化学基本知识	(146)
一、有机化合物概论	(146)
二、各类有机物	(157)
三、题解	(165)
习题	(175)
第五部分 化学基本计算	(183)
一、有关分子式的计算	(183)
习题一	(191)
二、摩尔、当量及其计算	(192)
习题二	(199)
三、溶解度和溶液浓度的计算	(201)
习题三	(204)
习题四	(210)
习题五	(213)
四、应用化学方程式的计算	(216)

习题六	(228)
第六部分 化学实验	(231)
一、常用仪器	(231)
二、化学实验的基本操作	(238)
三、常见气体的制取	(252)
四、物质的鉴别	(261)
五、几种实验操作的正、误图	(271)
习题	(275)
第七部分 综合练习题	(280)
一、习题举例	(280)
二、习题	(304)
附录 I 某些化合物的学名和俗名对照表	(321)
附录 II 酸、碱和盐的溶解性表	(324)
附录 III 元素周期表	

第一部分 基本概念

一、物质的组成及其变化

(一) 物质的组成

从宏观看：

物质 $\left\{ \begin{array}{l} \text{混和物} \\ \text{纯净物} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{单质：由同种元素组成的物质。} \\ \text{化合物：由不同种元素组成的物质。} \end{array} \right.$

元 素	含 量 (%)				分 类		存在状态		来 源	
具有相同核 电荷数的一类 原子的总称	O	Si	Al	其他	金属 元素	非金属 元素	游离 态	化合 态	天然 元素	人工 元素
	48.6	23.3	7.73	17.37	84	22	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	88	18

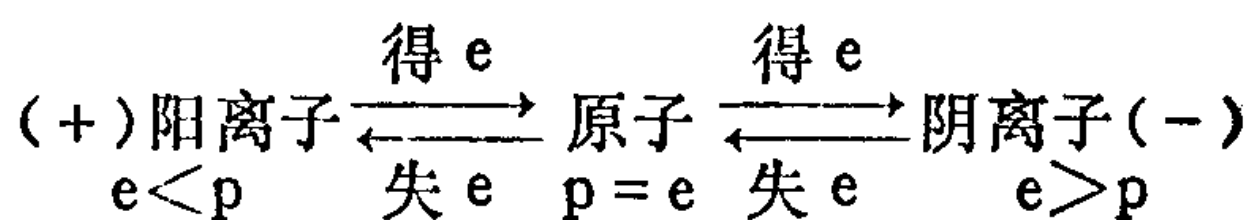
从微观看：

物质 $\left\{ \begin{array}{l} \text{由分子组成，如HCl、CH}_4\text{等} \\ \text{由原子组成，如Fe、C等} \\ \text{由离子组成，如NaCl、Ca(OH)}_2\text{等} \end{array} \right.$

元素和原子的关系：

	联 系	区 别
元 素	具有相同化学性质的一类原子	只分种类，不论个数
原 子	体现元素性质的最小微粒	分种类，论个数

原子和离子的关系：



(e 为核外电子数， p 为质子数)

(二) 物质的变化和性质

物质的 变 化	物理变化	物质的状态发生变化，但没有生成新物质。
	化学变化	有新物质生成的变化（常伴随有物理变化）
物质的 性 质	物理性质	物质不需要发生化学变化就能表现出来的性质
	化学性质	物质在发生化学变化时才能表现出来的性质。

物质在化学变化过程中伴随着能量的变化。

反应热 $\left\{ \begin{array}{l} \text{吸收热量——吸热反应} \\ \text{放出热量——放热反应} \end{array} \right.$

燃烧热：1 摩尔物质完全燃烧生成稳定的氧化物时所放出

的热量叫该物质的燃烧热。

中和热：在稀溶液中，酸跟碱发生中和反应而生成 1 摩尔水，其反应热叫中和热。

(三) 物质中元素的化合价

1. 化合价的定义

元素的原子同一定数目的其他元素原子相互化合的性质叫元素的化合价。

2. 化合价的实质

元素的一个原子在形成化合物时得失或偏移的电子数。

3. 变价

金属：ⅠA、ⅡA 族金属和铝，原子从次外层起各电子层均为惰性气体结构，所以一般无变价。

过渡元素，原子从次外层起不是惰性气体结构，除失去外层 S 电子外，还可失去次外层 d 电子，因此一般都有变价。

非金属：非金属元素原子形成阴离子时，接受的电子数一般是固定的，所以一般有固定的负价。

非金属元素在形成共价化合物时，可贡献出全部或部分电子参与共用电子对的形成，所以常有变价。较普遍的是非金属氧化物及其水化物中的变价，但其最高正价一定与最外层电子数一致 (F、O 除外)。

4. 根价

一价根：铵根 (NH_4^+)、氢氧根 (OH^-)、硝酸根 (NO_3^-)、氯酸根 (ClO_3^-)、高锰酸根 (MnO_4^-)、醋酸根 (CH_3COO^-)、

碳酸氢根(HCO_3^-)、硫酸氢根(HSO_4^-)、磷酸二氢根(H_2PO_4^-)、偏铝酸根(AlO_2^-)、亚硝酸根(NO_2^-)、氰根(CN^-)等。

二价根：硫酸根(SO_4^{2-})、碳酸根(CO_3^{2-})、硅酸根(SiO_3^{2-})、磷酸一氢根(HPO_4^{2-})、亚硫酸根(SO_3^{2-})等。

三价根：磷酸根(PO_4^{3-})、铝酸根(AlO_3^{3-})等。

5. 化合价规则

化合物分子中，正化合价总数与负化合价总数的代数和为零。

(四) 表示物质组成及变化的化学符号

1. 元素符号

表示各种化学元素的一种特定符号叫元素符号。元素符号周围的数字分别代表不同的意义。

如： Cl 表示氯元素，表示1个氯原子。

2Cl 表示2个氯原子。

Cl_2 表示氯分子，表示1个氯分子由两个氯原子组成。

$_{17}\text{Cl}$ 表示氯的核电荷数(或原子序数)是17。

^{35}Cl (或 Cl^{35}) 表示氯的质量数(原子量最接近的整数)是35。

Cl^{-1} (或 $\overset{-1}{\text{Cl}}$) 表示氯元素的化合价为-1价。

Cl^- 表示氯离子带一个负电荷。

Fe^{3+} (或 Fe^{+++}) 表示铁离子带三个正电荷。

2. 表示物质组成和结构的式子

	定 义	举 例
最 简 式 (实验式)	用元素符号表示物质中原子个数的最简单比的化学式	氯化钠 NaCl 乙 酸 CH ₂ O
分 子 式	用元素符号表示物质分子组成的式子。一般说分子式是最简式的整数倍，多数无机物二者是一致的	氧化钙 CaO 乙 酸 C ₂ H ₄ O ₂
电 子 式	在元素符号周围，用小黑点或其他记号(如×)表示原子的最外层电子数的式子	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \times \ddot{\text{Cl}}: \\ \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \times \quad \times \\ \text{H}:\ddot{\text{C}}::\ddot{\text{C}}:\text{H} \end{array}$
结 构 式	表示物质分子的组成，同时表示分子中各原子的排列顺序和结合方式的式子	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad // \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$
结构简式 (示性式)	是结构式的简写	CH ₃ COOH

3. 化学方程式

用分子式表示化学反应的式子叫化学方程式。

质量守恒定律：参加化学反应的各物质的质量总和，等于反应后生成的各物质的质量总和。

书写化学方程式须注意以下几点：一是必须以客观事实作基础，决不能违背事实随意编造化学反应或分子式。二是要遵循质量守恒定律，等号前后各种原子的总数必须相等。三是要严格按照书写的步骤正确地完成化学方程式（注意配平、注明反应条件，注明生成物是气体或沉淀等）。如果是热化学方程

式，还要在物质的右边注明固、液、气等状态，在方程式右端注明反应热的大小（卡或千卡）和符号（+ 或 -）。

（五）化学的基本量

1. 原子量

各种元素原子的相对质量叫原子量。原子量以 C^{12} = 12.0000作为计算标准。

2. 分子量

一个分子中，各原子的原子量的总和就是分子量。

习 题 一

1. 下列物质中哪些是纯净物？哪些是混和物？是纯净物的写出它的分子式。

- (1) 过磷酸钙 (2) 聚氯乙烯制品 (3) 浓盐酸 (4) 明矾
(5) 漂白粉 (6) 水煤气 (7) 福马林 (8) 液氨

2. 将下列两题的正确答案的编号填入题后的括号内：

(1) C的原子量是：①12.011克；②12.011氧单位；③12.011碳单位；④12.011；⑤12.000。（ ）

(2) 1_1H 、 2_1H 、 3_1H 、 H^+ 和 H^- 都可用于表示：①同一种氢原子；②化学性质不同的氢原子；③氢元素；④五种氢离子；⑤氢的五种同位素。（ ）

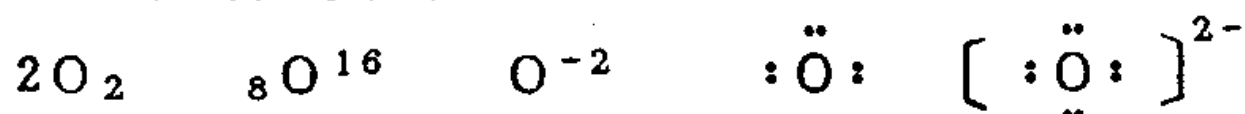
3. 下列说法对吗？怎样说才正确？

- (1) 水是由两个氢原子和一个氧原子组成的。
(2) 硫化氢分子含有二个氢元素和一个硫元素。
(3) 铜在空气中加热，化合生成氧化铜，把氧化铜加热通氢气又分解

出铜。

(4) 锌和硫酸起反应时，锌置换了硫酸中的氢气。

4. 下列符号代表什么意义？



5. 下列说法对不对？将不对的改正过来。

(1) $[\text{CO}_2]$ 中“2”，表示 CO_2 中有 2 个氧原子。

(2) $[\text{Be}^{+2}\text{O}]$ 中“2”，表示 BeO 中 Be 带两个正电荷。

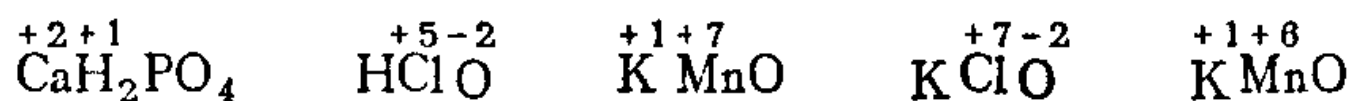
(3) $[\text{Fe}^{2+}]$ 中“2”，表示铁离子带两个正电荷。

(4) $({}^2_1\text{H})$ 中“2”，表示氢元素的原子量为 2。

(5) $[2\text{NH}_3]$ 中“2”，表示 2 分子氨。

(6) $({}^4_2\text{He})$ 中“2”，表示氦原子核内有 2 个中子。

6. 已知下列元素的化合价，写出由它们组成的分子式。



7. 氯水和氨水里各含有多少种分子和离子？用符号来表示。

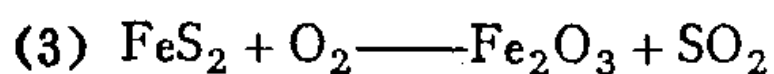
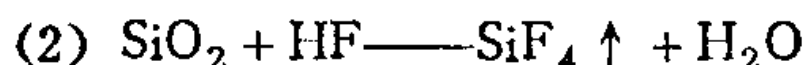
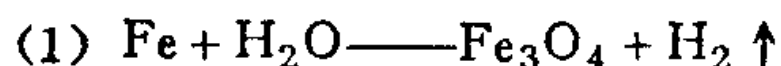
8. 假定你在开口容器中加热三种不同的固体，然后让它们冷却。第一种重量增加，第二种重量减轻而第三种重量不变。你怎样说明这些情况符合质量守恒定律。

9. “根据质量守恒定律，4克碳和 8 克氧化合生成 12 克二氧化碳”，这样的说法对吗？为什么？

10. 燃烧 0.1 克酒精，生成液态水和二氧化碳，放出的热量能使 100 克水升高温度 7.12°C ，计算燃烧 1 摩尔酒精时放出的热量（水的比热为 1 卡/克·度）

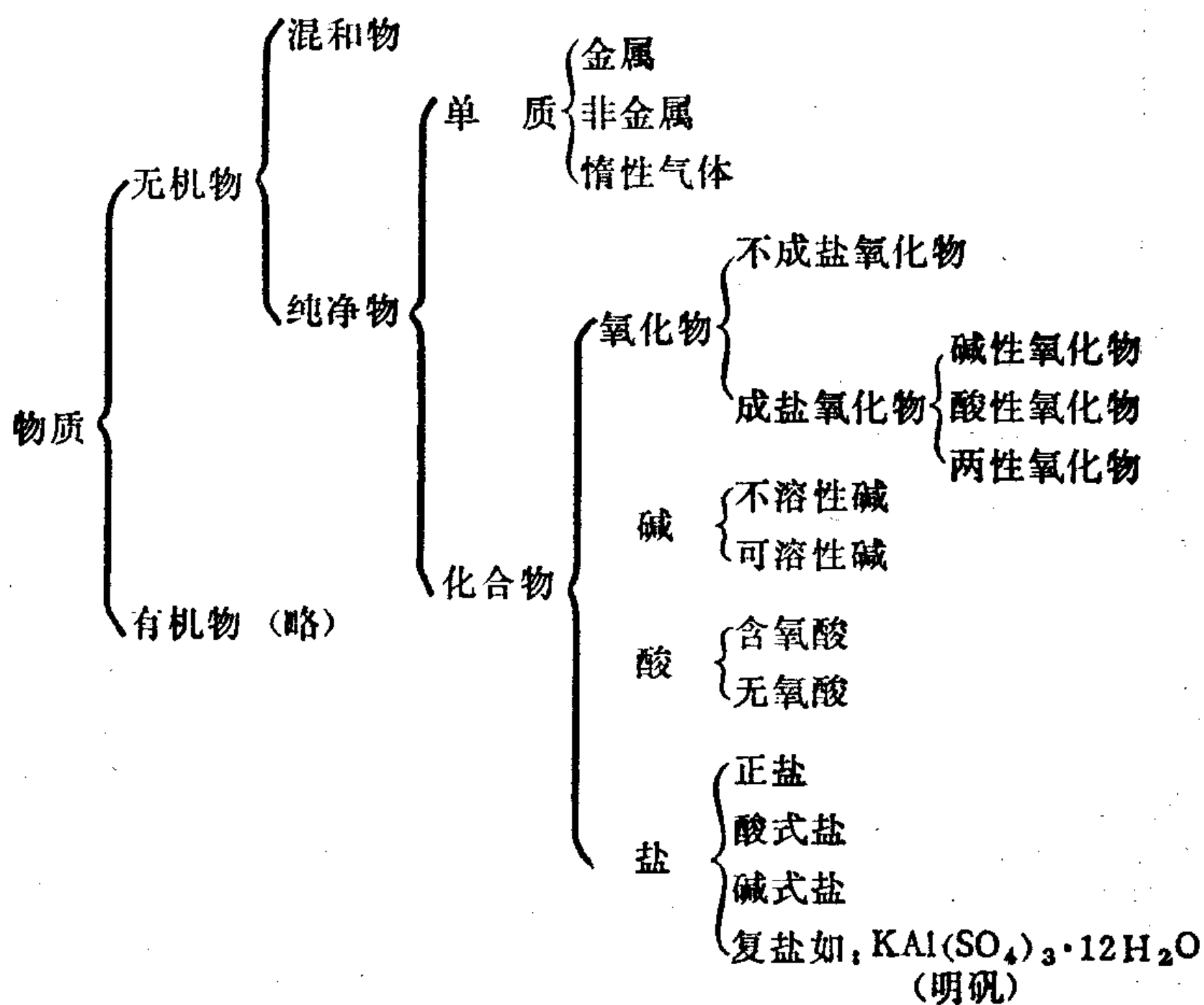
11. 计算 20 克氢氧化钠配成的稀溶液跟足量的稀盐酸起反应能放出多少千卡的热量。

12. 配平下列方程式



二、物质的分类及相互之间的关系

(一) 物质的分类



(二) 氧化物、碱、酸、盐的组成和命名

类	项 目	举 例	组 成	定 义	命 名
氧 化 物	成盐氧化物	Na_2O CuO	氧原子和典型金属的原子	氧和另一种元素组成的化合物	金属氧化物命名为“氧化某”或“氧化亚某” 非金属氧化物命名为“几氧化几某”
	两性氧化物	ZnO Al_2O_3	氧原子和某些金属性较弱的金属原子		
	酸性氧化物	CO_2 SO_2	氧原子和非金属原子		
	不成盐氧化物	NO CO	几种特殊的非金属氧化物		
碱	可溶性碱	KOH $\text{Ba}(\text{OH})_2$	一个金属原子和一个或几个氢氧根	电离时所生成的是 OH^- 阴离子的化合物	“氢氧化某”或“氢氧化亚某”
	不溶性碱	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ $\text{Fe}(\text{OH})_3$			
酸	含氧酸	H_2SO_4 HNO_3	氢原子和酸根	电离时，所生成的阳离子全部是 H^+ 的化合物	以非金属名称命名为“某酸”或“亚某酸” 以非金属名称命名为“氢某酸”
	无氧酸	HCl H_2S			
盐	正 盐	MgSO_4 CaCO_3	金属原子和酸根	电离时生成金属阳离子和酸根阴离子的化合物	含氧酸盐：“某酸某金属”或“某酸亚某金属” 无氧酸盐：“某化某金属”或“某化亚某金属”
	酸式盐	NaHSO_4 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	除金属原子和酸根外，还含有一个或几个能被金属原子置换的氢原子		正盐名称中加“氢”或“×氢”。或正盐名称前加“酸式”二字
	碱式盐	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$	除金属原子和酸根外，还含有一个或几个氢氧根		正盐名称前加“碱式”二字

(三) 各类物质的主要化学性质及其相互关系

反应物 生成物	非 金 属 (氧除外)	酸性氧化物	酸	盐
金 属	无氧酸盐 $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \triangleq 2\text{FeCl}_3$ $\text{Fe} + \text{S} \triangleq \text{FeS}$	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2$ 高温 NaSiO_3 + $\text{CO}_2 \uparrow$	盐和氢气 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{稀})$ $= \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$	新盐和新金属 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4$ $= \text{Cu} + \text{FeSO}_4$
碱性氧化物	$\text{CaO} + 3\text{C} \xrightarrow{\text{高温}}$ $\text{CaC}_2 + \text{CO} \uparrow$	含氧酸的盐 $\text{CaO} + \text{SiO}_2 \triangleq \text{CaSiO}_3$	盐和水 $\text{CuO} + 2\text{HCl}$ $= \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$2\text{Cu}_2\text{O} + \text{Cu}_2\text{S}$ $= 6\text{Cu} + \text{SO}_2 \uparrow$
碱	$2\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{Cl}_2$ $= 2\text{Ca}(\text{ClO})_2$ + $\text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	盐和水 $2\text{NaOH} + \text{CO}_2$ $= \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	盐和水 $\text{NaOH} + \text{HCl}$ $= \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	新盐和新碱 $3\text{NaOH} + \text{FeCl}_3$ $= 3\text{NaCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ (生成物中有一种是沉淀)
盐	新盐和新非金属 $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} = \text{Br}_2$ + 2NaCl	$2\text{Mg} + \text{CO}_2$ 燃烧 $2\text{MgO} + \text{C}$	新盐和新酸 $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ $= \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ (生成物中有一种是挥发性酸, 或是沉淀)	两种新盐 $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ $= 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \downarrow$ (生成物中有一种是沉淀)

对上表的几点补充说明：

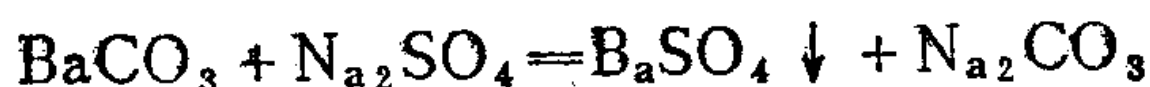
1. 反应物的溶解性与反应能否进行的关系：

①碱性氧化物跟酸性氧化物相互反应，反应物溶于水的可在常温下化合，不溶于水的要在高温下化合。

②碱跟盐反应，反应物必须都是可溶的。如：

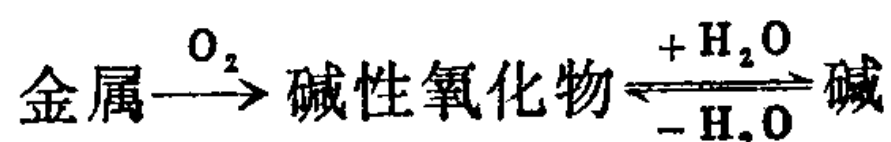


③盐和盐反应，反应物一般是可溶的，如其中有一种不溶，则产物中必须有一种是更难溶的盐，这个反应才能进行。如：



BaCO_3 难溶，但生成的 BaSO_4 更难溶，所以反应可以进行。

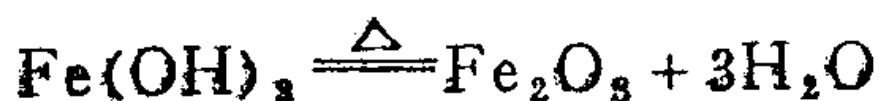
2. 表中，纵方向的关系如下：



①极大部分金属（常见金属中除银、金、铂外）可以跟氧气直接化合生成金属氧化物。金属氧化物绝大部分是碱性氧化物。

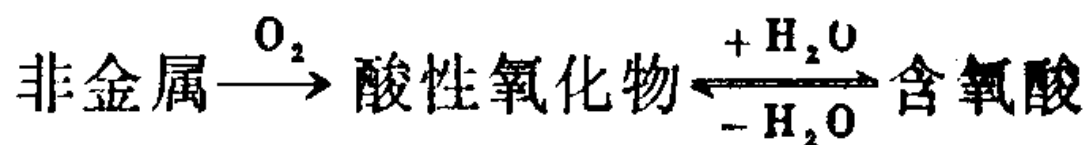
②活泼金属（金属活动顺序表中Mg以前的金属）所生成的碱性氧化物，可直接跟水反应生成碱。Al及其以后的金属的氧化物不能跟水直接化合。

③难溶性碱一般不稳定，容易受热分解。如：



少数碱如AgOH很不稳定，沉淀析出就立即分解成碱性氧化物和水。

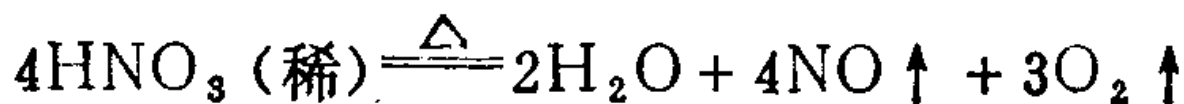
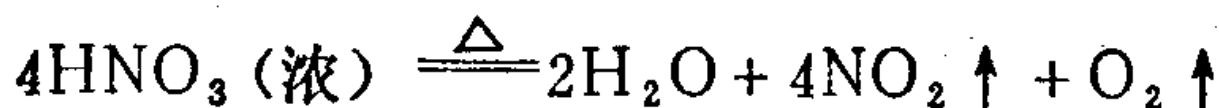
3. 表中，横方向的关系如下：



①绝大部分非金属（氯、溴、碘除外）可以跟氧气直接化合生成非金属氧化物，非金属氧化物大多数是酸性氧化物（常见氧化物中CO、NO例外）

②大部分酸性氧化物能跟水直接反应生成含氧酸。常见的酸性氧化物中，二氧化硅不能直接跟水化合。

③大部分含氧酸可以分解成对应的酸性氧化物和水。如，



4. 置换反应的规律

(1) 金属（包括氢）间的置换反应：



①金属跟水的反应

钾、钙、钠都能与冷水反应置换出氢，并生成氢氧化物。

镁要与热水反应才能置换出氢，并生成氢氧化物。

金属活动顺序表中铝以后至H以前的金属只能从水蒸汽里置换出氢，并生成金属氧化物。如：