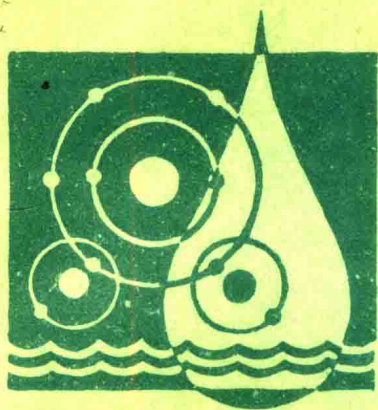


高中复习参考资料



化学

GAOZHONGFUXICANKAOZILIAO

天津教育出版社

高中复习参考资料

化 学

天津市教学研究室编

天津教育

高中复习参考资料

化 学

天津市教学研究室编

天津教育出版社出版

唐山市印刷厂印刷 新华书店天津发行所发行

787×1092毫米 32开本 9.5印张 199千字

1984年12月第1版 1984年12月第1次印刷

统一书号:7348·29

定 价: 0.91元

说 明

《高中化学复习参考资料》是根据教育部颁发的《高中数学、物理、化学教学纲要(草案)》和现行中学化学课本的内容编写的,供我市高中应届毕业生和化学教师毕业总复习使用。

全书共分六章,第一章基本概念;第二章基本理论;第三章元素、无机物;第四章有机化合物;第五章化学计算;第六章化学实验并附有习题答案,供思考练习。

参加本书编写工作的(按章节顺序)有七中傅德源、一中宁潜济、五中徐祖迁、静海一中吴桐西、四十三中马声逵、南开中学沈克俭等同志,由我室田兴民同志整理定稿。插图绘制者一中杨仲禹。

承蒙十六中曹金荪、五十五中李绍伯、十七中吉崇慧、九中庞莉莉、一中贾庆禄、曹静芬、海河中学曹庆铎、我室郭尚纯和黄复华等同志对本书提出许多宝贵意见,谨此致谢。由于时间仓促,水平所限,错误和不妥之处恳请广大教师和学生指正。

天津市教学研究室

一九八四月

目 录

第一章 基本概念	1
第一节 物质的组成和结构	1
习题	4
第二节 物质的变化和化学反应	6
习题	11
第三节 无机物的分类及其相互间的关系	13
习题	21
第四节 有关物质的量的概念	26
习题	30
第五节 溶液	32
习题	36
第二章 基本理论	39
第一节 物质结构	39
习题	48
第二节 元素周期律和元素周期表	52
习题	57
第三节 化学反应速度和化学平衡	59
习题	62
第四节 电解质溶液	65
习题	74
第三章 元素 无机物	78
第一节 氢和水	78
习题	81

第二节 卤族元素 (卤素)	82
习题	88
第三节 氧族元素	88
习题	94
第四节 氮族元素	96
习题	102
第五节 碳族元素	103
习题	108
第六节 金属通性	109
习题	112
第七节 钠 镁 铝	114
习题	118
第八节 铁	118
习题	121
练习题	123
第四章 有机化合物 (有机物)	128
第一节 有机物概述	128
习题	142
第二节 烃 石油	144
习题	154
第三节 烃的衍生物	157
习题	164
第四节 糖类 蛋白质	171
习题	177
第五章 化学计算	179
第一节 有关物质的量的计算	180
习题	185
第二节 有关化学式的计算	186
习题	192

第三节 有关溶液的计算.....	193
习题.....	200
第四节 有关化学方程式的计算.....	203
习题.....	210
练习题.....	211
第六章 化学实验	216
第一节 常用化学仪器的用途及使用.....	216
习题.....	227
第二节 试剂的存放.....	229
第三节 常用的酸碱指示剂和试纸.....	231
第四节 基本操作.....	233
习题.....	244
第五节 气体的制备.....	245
习题.....	253
第六节 物质的检验.....	256
习题.....	271
第七节 定量实验.....	273
练习题.....	278
附：第五章化学计算习题答案	292

第一章 基本概念

第一节 物质的组成和结构

一、物质的组成

1. 从微观方面来看, 物质由分子、原子或离子组成。

由分子组成的物质如: 二氧化碳、氯化氢等。

由原子组成的物质如: 碳、硅、二氧化硅等。

由离子组成的物质如: 氯化钠、氢氧化钡等。

(1) 分子 分子是保持物质化学性质的一种微粒。同种物质的分子, 性质相同, 不同种物质的分子, 性质不相同。

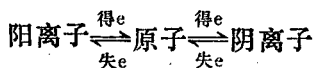
(2) 原子 原子是物质在化学变化中的最小微粒。有的物质是由原子直接构成的, 其原子保持了这种物质的化学性质。

(3) 离子 离子是带电荷的原子或原子团。带正电荷的离子叫阳离子, 例如: Na^+ 、 NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ 。带负电荷的离子叫阴离子, 例如: S^{2-} 、 SO_4^{2-} 。

(4) 原子和离子的区别与联系

原 子		核外电子数 = 核内质子数 (电中性)
离 子	阳 离 子	核外电子数 < 核内质子数 (带正电)
	阴 离 子	核外电子数 > 核内质子数 (带负电)

例如：Na和Na⁺。① 结构不同；② 性质不同；③ 可以相互转化；④ 质量几乎相同。



钠 原 子 (Na)	钠 离 子 (Na ⁺)
金属钠*呈银白色	无 色
化学性质活动，能与水剧烈反应，放出氢气 不带电（不显电性）	化学性质稳定，不能与水反应 带一个单位正电荷

* 金属晶体呈银白色。

2. 从宏观方面来看，物质可分为混和物与纯净物。

纯净物 { 单 质 由同种元素组成的物质。
化合物 由不同种元素组成的性质。

(1) 元素 元素是具有相同的核电荷数（即质子数）的同一类原子的总称。

(2) 元素与原子的区别和联系

① 元素是一个宏观概念，如说明宏观物质的组成时则应用它，例如：水是由氢元素和氧元素组成的。

原子是一个微观概念，如说明物质的微观结构或反应机理时则应用它。例如：水分子是由两个氢原子和一个氧原子组成。

② 元素是具有相同核电荷的同一类原子的总称，而原子是体现元素性质的基本微粒。

③ 元素只分种类，通常没有数量的含义。如氧元素不能说是一个氧元素，只能说是一种氧元素。而原子除讲种类外还讲数量。如讲二氧化碳分子的组成，则是由一个碳原子和两个氧原子所组成，而不能说是由一个碳元素和两个氧元素所组成，

但可以说44克二氧化碳里含有12克碳元素和32克氧元素。

④原子的种类要比元素的种类多，因为一种元素可以有多种同位素存在。

(3) 同位素 具有相同的质子数和不同的中子数的同种

名 称	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整数比的化学式	氯化钠 NaCl 醋 酸 CH_2O
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	二氧化碳 CO_2 醋 酸 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
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	氯化氢 $\text{H} \times \ddot{\text{Cl}}:$ 乙烯 $\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ \times & \times \end{array}$ $\text{H} \times \text{C} :: \text{C} \times \text{H}$ 镁 $\text{Mg}:$ 氯化镁 $[\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]^- \text{Mg}^{2+} [\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]^-$
结构简式 (示性式)	结构式的简写	醋 酸 CH_3COOH 硝基苯 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ 苯 
结构式	表示物质分子的组成与结构的式子	醋酸 $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad // \\ \text{H} \quad \text{O} \end{array}$

元素的原子互称同位素。在天然存在的某种元素里，不论是游离态还是化合态，各种同位素所占的原子百分比一般是不变的。

(4) 同素异形体 由同种元素组成的不同性质的单质。如：红磷和白磷是磷的两种最重要的同素异形体。

二、表示物质组成和结构的化学用语

1. 几种化学式（见上页表）

2. 物质的晶体结构

(1) 离子晶体 通过离子键结合而成的晶体。一般说来，离子晶体的硬度较高，密度较大，难于压缩，难于挥发，有较高的熔点和沸点。

(2) 分子晶体 分子间以范德华力互相结合的晶体叫做分子晶体。由于分子间作用力很弱，因此，分子晶体具有较低的熔点，沸点和较小的硬度。

(3) 原子晶体 凡相邻原子间以共价键相结合，共价键向空间伸展，形成空间结构的晶体，叫做原子晶体。一般说来，原子晶体的硬度大，熔点和沸点较高。

(4) 金属晶体 通过金属键形成的单质晶体，叫做金属晶体。一般说来，金属晶体容易导电、导热，有延展性和金属光泽。

习 题

1. 选择正确答案，并将标号填入括号内。

(1) 下列各组物质中，属于同位素的有（ ），属于同素异形体的有（ ），属于同系物的有（ ），属于同分异构体的有（ ）。

- (A) ${}^1_6\text{C}$ 与 ${}^{14}_6\text{C}$ (B) 白磷与红磷 (C) 甲醛与乙醛
(D) 金刚石与石墨 (E) 水与重水 (F) 乙酸乙酯与丁酸

(2) 下列A~F六种微粒，属于原子的是()，属于离子的是()，属于同位素的是()，属于同一元素的是()。

编 号	A	B	C	D	E	F
质 子 数	26	35	36	35	35	26
中 子 数	30	46	44	44	44	30
电 子 数	26	35	36	36	35	24

*(3) 下列各化合物中，属于极性分子的是()，非极性分子的是()，化合物中可能成为络合物的配位体的是()。

(A) CH_4 (B) NH_3 (C) C_2H_2 (D) H_2O

(4) 元素X的原子最外层有3个电子，而元素Y的原子最外层有6个电子，这两种元素组成的化合物分子式可能是()。

(A) XY_2 (B) X_2Y (C) X_2Y_3 (D) X_3Y_2 (E) XY

(5) ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$, H^+ 和 H^- 都可用于表示()。

(A) 同一种氢原子 (B) 化学性质不同的氢原子
(C) 五种氢离子 (D) 氢的五种同位素 (E) 氢元素

2. 填空

(1) 有(A) NaCl (B) NaOH (C) CH_4 (D) P (E) H_2S
(F) SiO_2 (G) NH_4Cl (H) Cu

其中是离子晶体的有_____，金属晶体的有_____，
分子晶体的有_____，原子晶体的有_____。熔点最高的

是_____，沸点最低的是_____。既含有离子键，又含有共价键、配位键的是_____，其电子式为_____，属于极性分子的是_____，属于非极性分子的是_____。晶体状态时能导电的有_____，熔化状态时能导电的有_____，具有可燃性和还原性的物质是_____。

*(2) 碳的燃烧热为氢气燃烧热的1.376倍。等质量的碳与氢气分别在氧气中充分燃烧，则碳放出的热量对氢气放出热量的比值是_____。

3. 分析下列说法，哪个是正确的？哪个是错误的？说明原因。如是错误的，请予修改。

(1) 氧化汞里有氧分子，因为氧化汞受热放出氧气。

(2) 有人说：“分子是保持物质性质的最小微粒”。

(3) 元素是具有相同的核电荷数的同一类原子总称。所以元素概念里不包括离子，例如：钾元素里只包括钾原子而不包括钾离子。

第二节 物质的变化和化学反应

一、物质的变化和性质

1. 物质的变化

物理变化与化学变化有本质区别（即有无新物质生成）又有密切联系（即化学变化与物理变化常常同时发生。在化学变化过程里一定同时发生物理变化。但在物理变化的过程中不一定发生化学变化。）（见下页表）

2. 物质的性质

(1) 物理性质 物质不需要发生化学变化就表现出来的性质。如颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、比重、溶解

物 理 变 化	化 学 变 化
(1) 物质的状态发生变化而组成不变 (2) 物质发生变化, 分子本身不改变。即变化后没有新物质生成。	(1) 物质的组成发生变化。 (2) 物质分子内部原子间的变化 (即分子里各原子间键的破裂和新键的生成)。 (3) 同时伴随有物理变化发生。

性、升华、焰色等叫物理性质。

① 升华 固态物质在常压下加热, 不经过熔化就直接变成蒸气; 蒸气遇冷, 重新凝成固体, 这种现象叫做升华。碘具有这种性质, 红磷也有这种性质。

② 焰色反应 许多金属或它们的化合物在灼热时, 其火焰呈特殊的颜色, 叫做焰色反应。这是由于内部电子跃迁而产生的现象, 属于物理性质。根据焰色反应所呈现的特殊颜色, 可以测定金属或金属离子的存在。下面列出部分金属或金属离子焰色反应所呈现的颜色。

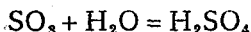
锂 紫红色	钠 黄色
钾 浅紫色 (透过蓝色钴玻璃)	
钙 砖红色	锶 洋红色
钡 黄绿色	铜 绿色

(2) 化学性质 物质在化学变化中表现出来的性质如: 燃烧、受热分解、金属生锈、食物腐败等。

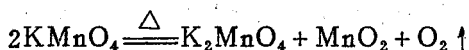
二、化学反应

1. 无机化学反应的基本类型

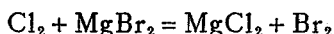
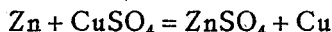
(1) 化合反应 由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应叫做化合反应, 例如:



(2) 分解反应 由一种物质生成两种或两种以上其它物质的反应叫做分解反应，例如：



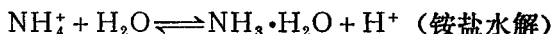
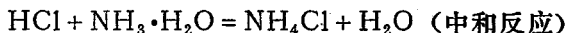
(3) 置换反应 一种单质跟一种化合物起反应，生成另一种单质和另一种化合物，这类反应叫做置换反应。例如：



(4) 复分解反应 两种电解质相互交换离子，生成两种新的电解质，这种反应叫做复分解反应。

中和反应 酸跟碱作用生成盐和水的反应叫中和反应。中和反应是复分解反应的一种。

中和反应与盐的水解互为逆反应。盐的水解是在溶液中的离子跟水所电离出来的 H^+ 或 OH^- 生成弱电解质的反应，例如：

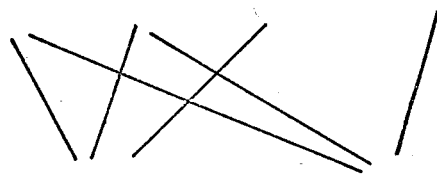


但并不是所有的中和反应都是盐的水解反应的逆反应。

上述四种反应类型，只是无机化学反应的基本类型，这种分类法不能概括所有的无机化学反应。

2. 氧化-还原反应

反应中有无电子得失（或电子对偏移）是区分氧化-还原反应



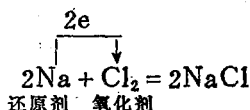
氧化-还原反应

非氧化-还原反应

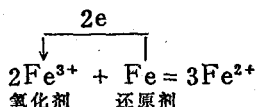
反应与非氧化-还原反应的依据。上页图表明氧化-还原反应与上述四种基本类型的关系。

(1) 氧化-还原反应 物质失去电子的反应就是氧化反应，物质得到电子的反应就是还原反应。凡是有电子得失（或电子对偏移）的化学反应，都叫做氧化-还原反应。

(2) 氧化剂 还原剂 失去电子的物质是还原剂，得到电子的物质是氧化剂。



铁也能把 Fe^{3+} 还原成 Fe^{2+}



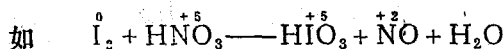
(3) 氧化-还原反应方程式的配平

① 配平原理

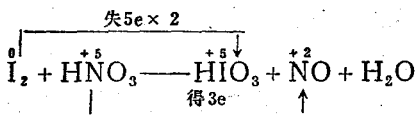
氧化-还原反应的本质，就是参加反应的原子或离子间发生了电子得失或电子对偏移。由于原子或离子间电子转移的结果，必然表现为元素的化合价发生升高或降低，并且元素间电子失或得的总数等于元素化合价升高或降低的总数。这就是配平各氧化-还原反应方程式的依据。

② 配平的方法与步骤

第一步 首先标出化合价有变化的元素的正负化合价

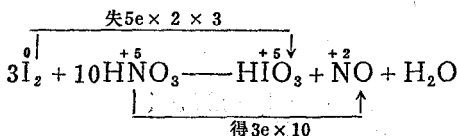


第二步 根据化合价的变化标出电子转移的数目



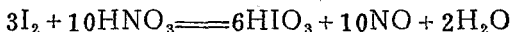
注意 如果变价的元素在分子中是2个以上的原子(如 I_2)，标出其电子得或失数目时必须乘以其原子个数。

第三步 使物质失去电子的总数跟别的物质得到电子的总数相等。



将所得3和10分别做为 I_2 和 HNO_3 两物质的系数。

第四步 最后用观察法配平其它系数



3. 物质的氧化性、还原性及其强弱

物质获得电子的能力叫氧化性，得电子能力越强则它的氧化性越强。物质失去电子的能力叫还原性，失电子能力越强则它的还原性越强。

(1) 单质的氧化性、还原性

金属单质一般容易失去电子显还原性。它的还原性强弱的判别，可根据

①金属活动性顺序K、Ca、Na、Mg、Al、Zn、Fe、Sn、Pb、(H)、Cu、Hg、Ag、Pt、Au，即金属的还原性顺序，越活泼的金属单质，其还原性越强，还原性随着金属活动性的减弱而减弱。

②元素周期表 同一周期的金属单质，从左到右，还原性逐渐减弱。

同一主族的金属单质，从上到下，还原性逐渐增强。