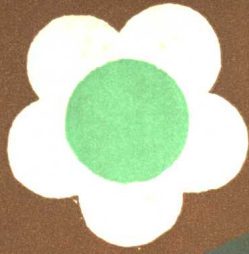


1982



中学化学复习提纲

天津人民出版社

中学化学复习提纲

天津市教育教研室编

天津人民出版社

· 278079

中学化学复习提纲

天津市教育教研室编

*

天津人民出版社出版
天津市新华书店发行
天津新华印刷一厂印刷

*

开本787×1092毫米 1/16 印张 12 1/2

一九八二年一月第一版

一九八二年一月第一次印刷

书 号: 7072·1247

定 价: 0.91 元

说 明

本提纲是根据教育部颁发的《全日制十年制学校中学化学教学大纲》(试行草案)的要求和化学课统编教材的内容,在1980年版的基础上编写的,供我市中学应届毕业生总复习参考。

提纲内容包括:基本概念、基本理论、元素及其化合物、有机物、化学基本计算和化学实验等六部分。每部分都有例题和习题,以帮助读者思考练习。

参加提纲编写工作的有我室张承镐、田兴民、郭尚纯、新华中学王福重、一中宁潜济、和平区教研室朱金梁、十六中曹金荪、西青道中学王志毅和五中徐祖迁等同志。

因时间仓促,水平所限,不妥之处,恳请读者批评指正。

天津市教育教研室

1981年10月

目 录

第一部分 基本概念 1	四、盐的水解.....41
第一章 物质的组成和结构..... 1	五、络离子的电离.....43
习题..... 3	六、化学能和电能的相互转化.....43
第二章 物质的变化和化学反应..... 4	习题.....45
例题..... 9	第三部分 元素及其化合物47
习题..... 9	第一章 非金属元素及其化合物概述
第三章 无机物的分类及其相互间的	47
关系.....10	一、非金属元素在元素周期表中的
习题.....14	位置及原子结构特征.....47
第四章 物质的量.....14	二、非金属元素的性质.....47
例题.....15	第二章 氢和水48
习题.....17	一、氢.....48
第五章 溶液.....18	二、水.....48
习题.....20	例题.....49
第二部分 基本理论22	习题.....50
第一章 物质结构.....22	第三章 卤素50
一、原子结构.....22	一、卤素的通性与性质递变规律...50
二、化学键.....24	二、氯气.....50
三、分子间作用力 氢键.....29	三、氯化氢与盐酸.....53
习题.....30	四、几种卤化物.....53
第二章 元素周期律和元素周期表...31	例题.....54
一、元素周期律.....31	习题.....55
二、元素及其化合物性质的递变...33	第四章 氧族元素56
习题.....33	一、氧族元素的通性及其递变规律
第三章 化学反应速度和化学平衡	56
.....35	二、氧气.....56
一、化学反应速度.....35	三、硫.....58
二、化学平衡.....36	四、硫化氢·氢硫酸.....58
习题.....37	五、二氧化硫 亚硫酸.....59
第四章 电解质溶液.....38	六、三氧化硫 硫酸.....60
一、电解质溶液.....38	例题.....62
二、水的电离.....40	习题.....63
三、离子反应和离子方程式.....40	第五章 氮族元素64

一、氮族元素的通性及其递变规律	89
二、氮和磷的性质比较	90
三、氮气	90
四、氨 铵盐	91
五、硝酸 硝酸盐	91
六、磷	92
七、磷的含氧化合物	92
例题	92
习题	92
第十章 过渡元素	92
一、过渡元素概述	92
二、过渡元素的通性	93
三、铁 铁合金	94
四、铜及其化合物	97
例题	99
习题	100
第四部分 有机物	102
第一章 有机物概述	102
一、有机物的分类	102
二、有机物的命名	103
三、有机化学中的几个概念	106
四、几种重要的有机化学反应	107
例题	110
习题	112
第二章 烃 石油	114
一、烃	114
二、石油	114
例题	117
习题	118
第三章 烃的衍生物	119
一、烃的衍生物的主要类别和各 类衍生物的化学性质	119
二、烃的衍生物相互转化关系	119
例题	119
习题	123
第四章 糖类 蛋白质	124
一、糖类	124
二、蛋白质	124
例题	127
习题	127
一、氮族元素的通性及其递变规律	64
二、氮和磷的性质比较	65
三、氮气	65
四、氨 铵盐	67
五、硝酸 硝酸盐	68
六、磷	70
七、磷的含氧化合物	70
例题	72
习题	72
第六章 碳族元素	73
一、碳族元素的通性及递变规律	73
二、碳	73
三、碳的氧化物	75
四、碳酸 碳酸盐	76
五、硅 二氧化硅	77
六、硅酸 硅酸盐	78
例题	78
习题	80
第七章 金属元素及其化合物概述	81
一、金属元素在元素周期表中的位 置及其原子结构特征	81
二、金属的分类	81
三、金属的晶体结构	82
四、金属的冶炼	82
五、金属腐蚀和防护方法	84
第八章 碱金属	85
一、碱金属元素在元素周期表中的 位置及原子结构特征	85
二、钠 钾	85
三、钠和钾的化合物	87
四、锂、钠、钾及其离子的检验	88
例题	88
习题	89
第九章 镁 铝	89
一、镁、铝在元素周期表中的位置 及原子结构特征	89
二、镁和铝的物理性质	89
三、镁和铝的化学性质	89
四、镁和铝的用途	90
五、铝的重要化合物	90
六、铝的冶炼	90
七、硬水及其软化	91
例题	91
习题	92

第五章 合成有机高分子化合物	128	一、有关反应物和生成物量的计算	150
一、高分子化合物	128	例题	150
二、有关高分子化合物的一些基本概念	128	二、有关化学平衡的计算	155
三、有机高分子的性质	129	例题	155
四、高分子材料(合成材料)	129	三、有关热化学方程式的计算	157
例题	132	例题	157
习题	132	习题	157
第五部分 化学基本计算	133	第六部分 化学实验	159
第一章 有关化学式的计算	133	第一章 常用仪器的使用	159
一、化合物里某元素或各元素百分含量的计算	133	例题	164
例题	133	习题	165
二、化合物的质量和有效成分百分含量的计算	134	第二章 基本操作	165
例题	134	一、试剂的存放	165
三、最简式、分子式和结构式的计算	135	二、试剂的取用	166
例题	135	三、指示剂的使用	167
习题	137	四、几种浓度的溶液配制	167
第二章 有关化学量的计算	138	五、基本操作	168
一、物质的摩尔数和质量的计算	138	例题	172
例题	138	习题	174
二、气体摩尔体积的计算	139	第三章 气体的制取	175
例题	139	一、气体的发生装置	175
三、有关当量的计算	140	二、气体的收集	176
例题	141	例题	177
习题	141	习题	178
第三章 有关溶液的计算	142	第四章 物质鉴别	178
一、有关溶解度的计算	142	一、燃烧与焰色反应	178
例题	142	二、气体鉴别	179
二、有关浓度的计算	143	三、离子鉴别	181
例题	143	四、有机物鉴别	181
三、有关pH值的计算	147	例题	184
例题	148	习题	188
习题	148	第五章 实验设计与操作能力	188
第四章 有关化学方程式的计算	149	一、铁的腐蚀实验	189
		二、碳酸氢钠的制备(应用氨碱法制纯碱的原理)	189
		例题	190
		习题	190

第一部分 基本概念

第一章 物质的组成和结构

1. 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。元素以单质的形态存在时,叫元素的游离态;元素以化合物的形态存在时,叫元素的化合态,例如空气里的氧气是游离的氧元素,组成水的氧元素是化合态的氧元素。

2. 原子 原子是构成分子或直接构成物质的一种微粒;原子是化学变化中的最小微粒。原子是由居于原子中心的带正电的原子核和核外带负电的电子组成的。

3. 分子 分子是构成物质的一种微粒,它是保持物质化学性质的一种微粒。分子是由原子构成的,单质分子是由同种元素的原子构成的,化合物分子是由不同种元素的原子构成的。

4. 离子 带电荷的原子或原子团叫做离子。带正电荷的离子叫阳离子,带负电荷的离子叫阴离子。例如 OH^- , SO_4^{2-} , NH_4^+ , Al^{3+} 。前两个是阴离子,后两个是阳离子。铵根离子 NH_4^+ 的性质跟金属离子相似,可以把它归入金属离子之内。氯化氢溶于水后,生成水合氢离子与水合氯离子。为了简便,我们常说是生成氢离子与氯离子。

5. 同位素 具有相同的质子数和不同的中子数的同种元素的原子互称为同位素。 ^1H 、 ^2H 、 ^3H 是氢的三种同位素, ^2H 、 ^3H 是制造氢弹的材料。同种元素的各种同位素虽然质量数不同,物理性质也有差别,但它们的化学性质几乎完全相同。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。

6. 同素异形体 由同种元素组成的不同性质的单质叫同素异形体。磷有多种同素异形体,重要的有白磷和红磷。碳的重要同素异形体只有金刚石和石墨。硫的重要同素异形体有菱形硫、针形硫、弹性硫等。氧的同素异形体有氧气与臭氧(O_2 与 O_3)。

同位素与同素异形体是两个不同的概念,不可混淆。 ^{16}O 与 ^{18}O 是同位素而 O_2 与 O_3 是同素异形体。

7. 元素与原子的区别与联系 元素是具有相同核电荷的一类原子的总称,而原子是体现元素性质的基本微粒。元素只分种类,通常没有数量的含义。而原子除分类外还计数量。例如水是由氢元素和氧元素组成的,也可以说水分子是由两个氢原子和一个氧原子组成的,但不能说水分子含两个氢元素和一个氧元素。 ^{16}O 与 ^{18}O 是同种元素,但不是同种原子。

8. 原子和离子的区别与联系

(1) 结构不同

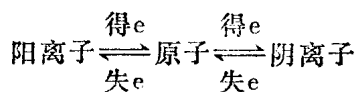
(2) 性质不同,以 Na 和 Na^+ 为例

(3) 相互转化

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)

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

* 金属晶体呈银白色。



9. 元素的原子除¹H外都由三种微粒构成。

微 粒	质 量 (克)	带电量 (库仑)	符 号
质 子	1.6726×10^{-24}	$+1.602 \times 10^{-19}$	p
中 子	1.6748×10^{-24}	—	n
电 子	0.9108×10^{-27}	-1.602×10^{-19}	e

由于核内的质子数与核外的电子数相等, 所以整个原子不显电性。

原子的质量几乎全部集中于原子核。

10. 原子的质量数 将原子核内所有的质子和中子的相对质量取整数加起来, 就可以得到这种原子的近似原子量, 而且它是一个整数。这个数值, 叫做质量数, 用符号 A 表示。则有 $A = p + n$ 。

11. 元素符号 各种化学元素都用一定的符号来表示, 这种符号就叫做元素符号。元素符号周围的数字分别代表不同的意义。例如:

Cl 表示氯元素, 表示一个氯原子。

2Cl 表示 2 个氯原子。

Cl₂ 表示氯气, 一个氯分子, 表示 1 个氯分子由两个氯原子组成。

₁₇Cl 表示氯的核电荷数 (或原子序数) 是 17。

³⁵Cl (或 Cl³⁵) 表示氯的质量数是 35。

Cl⁻¹ (或 $\overset{-1}{\text{Cl}}$) 表示氯的化合价为 -1 价

Cl^- 表示氯离子带一个负电荷或表示氯离子。

Al^{3+} 表示铝离子带三个正电荷或表示铝离子。

12. 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 $\times$) 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 $\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ \times & \times \\ \text{H} \times \text{C}::\text{C} \times & \text{H} \end{array}$ 镁 $\text{Mg}:$ 氯化镁 $[\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]^- \text{Mg}^{2+} [\times\ddot{\text{Cl}}:]^-$
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 $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$

13. 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。一般金属晶体容易导电, 导热, 有延展性和金属光泽。

习 题

1. 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) 水分子中含有一个氢分子和一个氧原子。

(3) 水中含有两个氢元素和一个氧元素。

2. 选择正确答案, 并把它号码填在括号内:

(1) 下列物质中哪些是由分子组成的 () ①磷化氢②乙醇③铁④硅⑤食盐⑥烧碱。

(2) 下列物质中哪些是由离子组成的 () ①氯化氢②氯化铵③氯化钠④氧化钠⑤二氧化硅

3. 从几种答案中选出正确的, 把号码填在括号内:

(1) 下列物质中, 氧元素以游离态存在的是 ()

①氯酸钾②水③空气④双氧水 (H_2O_2) ⑤溶于水中的氧气⑥过氧化钠 (Na_2O_2)

(2) 下列物质中, 氧元素以化合态存在的是 () ①爆鸣气②水蒸气③沸腾前水中逸出的气泡④二氧化碳⑤氯水。

4. 运用已学的基本概念、基础知识来回答下列问题:

(1) 为什么原子的核外电子排布最多每层不超过 $2n^2$;

(2) 为什么钾原子核外电子排布是 2、8、8、1 而不是 2、8、9?

5. 下列哪些组物质的最简式相同? 把它们的号码填在括号内 ()

① CH_3COOH , $\text{HC} \begin{array}{c} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array}$ ② H_2O , H_2O_2 ; ③ C_2H_2 ,  ④ 甲烷, 乙烷; ⑤ 丁烯、丙

烯。

6. 计算下列各种根中元素的化合价, 并写出它们与氢离子形成酸的分子式与结构式。

ClO_3^- 、 ClO^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 PO_3^{3-} 、 ClO_4^-

7. 写出下列各种物质的电子式:

CaF_2 、 AlCl_3 、 K_2S 、 HBr 、 H_2O 、 CO_2 、 N_2 、 C_2H_6 、 C_8H_8 (环烷烃)、 C_2H_4 、丙醇。

8. 下列分子中, 极性最大的是 ()。

① CH_4 ② CO_2 ③ HCl ④ HBr

第二章 物质的变化和化学反应

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、溶解性、升华、焰色等叫做物理性质。

(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烧时, 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	铯	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叫做化学性质，如燃烧，受热分解、金属生锈、食物腐败等。

（1）氯化铵受热分解，冷却时，生成物间又反应生成氯化铵，这属于氯化铵的化学性质。它与碘的升华有本质的区别（碘升华未生成新物质）。

（2）爆炸与爆炸极限 物质发生的化学变化速度极快且不断急剧增速并在极短时间内放出大量能，气体体积在一个受限制的空间内急剧膨胀的现象，叫做爆炸。如氢气跟空气混和点火爆炸。爆炸极限是指一种可燃气体或蒸气和空气的混和物能发生爆炸的浓度范围如：氢气与空气混和，若氢气的体积占总体积的 4~74.2%，点燃时就会爆炸，则氢气的这个浓度范围就叫做氢气的爆炸极限。在爆炸极限范围内点火爆炸；在爆炸极限范围外点火不爆炸。因此，点燃氢气前要试纯。

3. 物理变化 没有生成其它物质的变化叫做物理变化，如水的三态变化。

4. 化学变化 物质发生变化时生成了新物质，这种变化叫做化学变化，如金属生锈，木柴燃烧。

5. 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。）

6. 化学方程式 离子方程式

（1）化学方程式 用分子式来表示化学反应的式子叫做化学方程式。

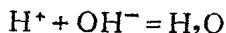
（2）离子方程式 用实际参加反应的离子的符号来表示离子反应的式子叫做离子方程式。

（3）离子反应发生的条件

①生成难溶性物质如 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

②生成难电离物质如 $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

但此反应为可逆的，铜盐还可以水解。如氢氧化钠与盐酸反应则可写成

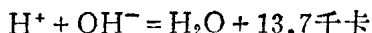


③生成气态物质如 $\text{Zn} + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ 有时生成不稳定物质，它又能分解生成气态物质如 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

7. 反应热 化学反应过程中放出或吸收的热量都属于反应热。

（1）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，叫做该物质的燃烧热。例如 $\text{C}(\text{固}) + \text{O}_2(\text{气}) = \text{CO}_2(\text{气}) + 94 \text{ 千卡}$

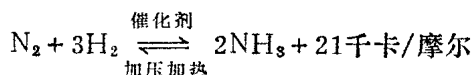
（2）中和热 在稀溶液中，强酸跟强碱发生中和反应而生成 1 摩尔水，这时的反应热叫做中和热。



强酸与弱碱或强碱与弱酸或弱酸与弱碱之间发生中和反应生成 1 摩尔水时，所放出的热量较少。因为在中和过程中，弱酸或弱碱在不断地电离而吸热，因此放出的热量较少。

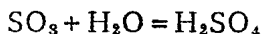
化学反应过程是破键与成键过程。因此，反应热可以通过破键所消耗的能量与成键所释放出的能量来计算。例如：合成氨的反应热，可以通过如下计算得到，已知 N-H 的键能是 93.4 千卡/摩尔，H-H 的键能是 104.2 千卡/摩尔，N≡N 键能是 226.8 千卡/摩尔，则

$$6 \times 93.4 - (3 \times 104.2 + 226.8) = 21 \text{ (千卡/摩尔)}$$

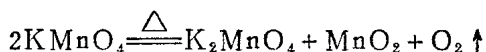


8. 几种常见的无机化学反应类型

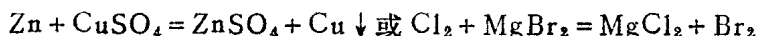
(1) 化合反应 由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应叫做化合反应，例如：



(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：



金属间的置换反应能否发生决定于金属活动性顺序：

K、Ca、Na、Mg、Al、Zn、Fe、Sn、Pb、(H)、Cu、Hg、Ag、Pt、Au
越排在前面，则金属性越强。

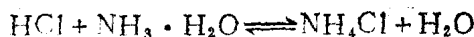
如金属很活泼，它与较不活泼金属盐的水溶液相迁时，发生很复杂的反应，例如金属钠放入硫酸铜水溶液中时，金属钠首先与水反应生成氢气与氢氧化钠，后者与硫酸铜反应生成氢氧化铜沉淀。

非金属发生置换反应时，较活泼非金属单质能从较不活泼非金属盐溶液中置换出较不活泼非金属单质例如氯能从溴化钠、碘化钠、硫化钠溶液中分别置换出溴、碘、硫、但氟与氯化钠水溶液反应比较复杂，因氟可与水反应。而氟与熔融的氯化钠反应可置换出氯。

(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。

(5) 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。

9. 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，如

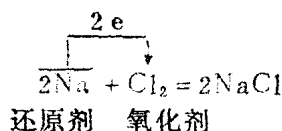


但并不是所有的中和反应都是盐的水解反应的逆反应。

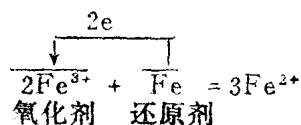
10. 氧化-还原反应

(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。在化学反应中碱金属族等元素的原子最外层的一个电子都容易失去因此是强还原剂



铁或钢也能把 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

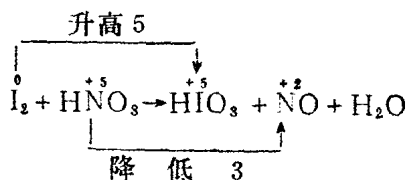
氧化-还原反应的本质是参加反应的原子或离子间发生了电子转移 (有电子得、失或共用电子对的偏向、偏离)。由于原子或离子间电子转移的结果, 必使元素的化合价发生升高或降低的变化, 并且电子转移的总数等于化合价升高或降低的总数。因此, 原子间的电子转移可以用元素化合价的升降来表示, 并通过对元素化合价升降的分析, 确定电子转移总数, 从而配平有关的化学方程式。

② 配平方法与步骤

第一步 写出反应物与生成物的分子式, 标出化合价有变化的元素的正负化合价 (确切地说是氧化数)

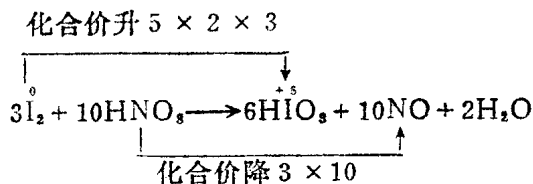


第二步 标出元素化合价的升降



第三步 令化合价升高总数等于化合价降低总数, 找出还原剂和氧化剂的系数。其求法是以化合价升高数和化合价降低数除以它们的最小公倍数, 所得商即是还原剂和氧化剂的系数。

注意 如果变价的元素在氧化剂和还原剂分子里是 2 个以上原子, 在计算化合价升、降数时, 必须乘以原子个数。



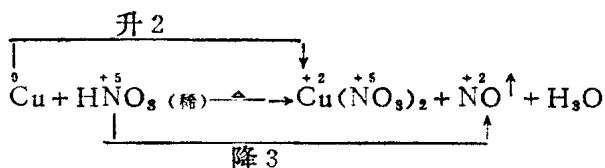
电子转移总数也是30。若系数表示摩尔数时，则电子转移总数就是30摩尔电子。

第四步 用观察法配平其它系数

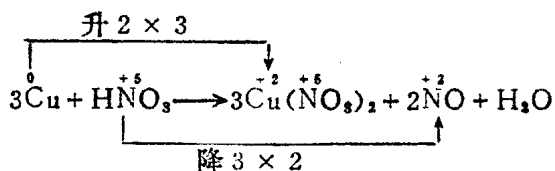


此类反应比较复杂，如已知产物，若要掌握配平，必须首先清楚地理解配平原理，其次是结合元素及其化合物的性质，化合价变化情况，反复练习，使之成为能力。如只有反应物，则首先要根据变化条件，分析反应的产物，然后再根据配平原理进行配平。

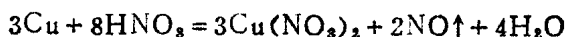
例如铜片与热的稀硝酸，铜片与浓的硝酸反应的化学方程式的完成与配平。首先分析铜片与稀硝酸加热时反应生一氧化氮气体，而铜片与浓硝酸反应时生二氧化氮气体。因此有



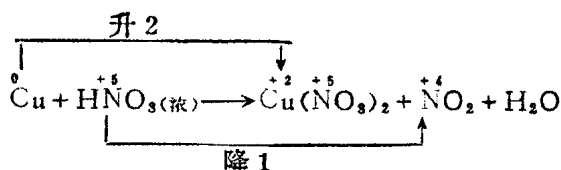
由于观察到硝酸还有未变价成分，所以，系数可先填在产物上，而铜的系数可在两边同时填



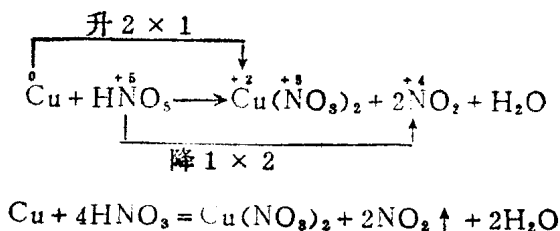
然后再填硝酸前的系数和填水的系数，



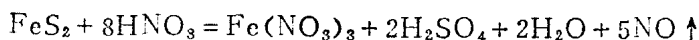
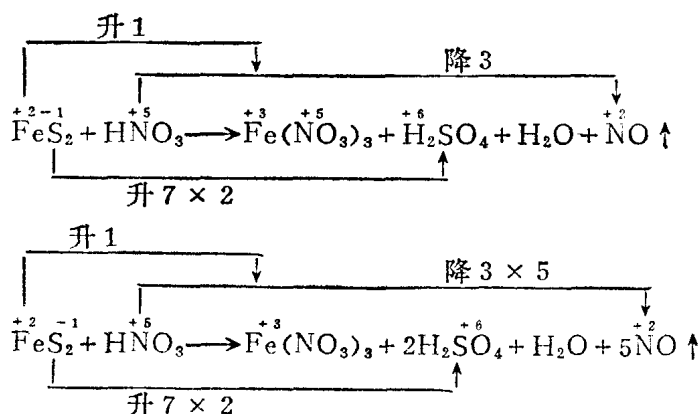
又如：



同样，硝酸还有未变价成分，系数的填法如上顺序：



有些化学反应中，变价元素较多，比较复杂，但配平原理仍然是使化合价上升总数与下降总数相等，例如 FeS_2 与稀硝酸反应生硝酸铁，一氧化氮，硫酸时，配平顺序如下：



最后，检查核对全化学方程式是否配平。

例 题

为什么可以用浓 H_3PO_4 制取 HCl 、 HBr 和 HI ？而不能用浓硫酸制取 HBr 、 HI ？

答：磷酸与硫酸都是高沸点酸，它们能与易挥发性酸的盐发生复分解反应，产生的易挥发性酸能以气体逸出，从而使平衡向正反应方向移动，使反应趋于完成。但是浓硫酸氧化性强，易于将溴化氢、碘化氢氧化成溴或碘。而浓磷酸的氧化性弱，不能使卤化氢氧化。

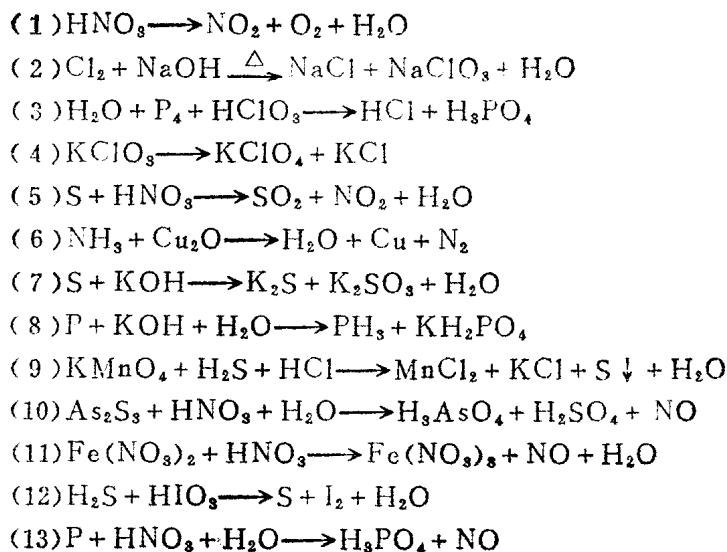


由于 H_3PO_4 酸性较弱，一般只能得到二氢盐。



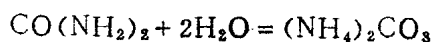
习 题

1. 浓硫酸的脱水性与吸水性各属哪种性质？都伴随什么变化？
2. 能不能把氯化铵受热分解，冷却后又化合叫做升华？为什么？
3. 气焊与气割时，金属各发生了哪些变化？为什么？
4. 在下列石油加工的各种处理过程中，属于裂化过程的是()。属于分馏过程的是()
 - ①分离汽油和煤油
 - ②原油脱盐，脱水
 - ③十六烷变为辛烷和辛烯
 - ④将直链烃变为芳香烃
5. 用电子转移的平衡方法来配平下列化学方程式，指出哪个是氧化剂，哪个是还原剂？



第三章 无机物的分类及其相互间的关系

1. 物质的分类 物质总的可分两大类：有机物与无机物。有机物指的是含碳元素的化合物。组成有机物的元素除主要的碳外，通常还有氢、氧、氮、硫、卤素等。无机物一般指不含碳元素的物质，但 CO 、 CO_2 、碳酸盐虽含有碳元素，但它们的组成和性质跟无机物很相近，一向把它们看作无机物。同时有机物可以转化为无机物，无机物也可转化为有机物。例如工业上可用氨与二氧化碳在200大气压和 180°C 下合成尿素： $2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 = \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。同时尿素在微生物作用下跟水起缓慢作用又可生成碳酸铵



2. 无机物分类

