高中化学复习参考资料

赠阅 请交换
请指导
张家口市教育局教育科学研究室

张家口市教育局教研室编印

一九七八年十月

编 者 说 明

一、我们编写这套复习资料是为了适应我市青少年复习中学课程的需要。由于我们水平有限，编写时间匆促，错误和缺点在所难免。敬希同志们批评指正。

二、这套资料是我市部分教师利用暑假休息时间编写的。编写过程中参考了其它省市有关资料，在此一并表示感谢。

三、这套资料所选内容，没有完全包括现行教学大纲规定的教学内容，更不一定符合一九七九年全国高考要求，仅供复习时参考。

一九七八年十月二十三日

江南大学图书馆
91305542

目　录

第一章　基本概念……（1）
第一节　物质的组成……（1）
第二节　物质的变化和基本定律……（8）
第三节　“化学术语”的意义和运用……（10）
第四节　常用的化学量……（13）
第五节　溶液……（18）
习题……（19）
第二章　基本理论……（23）
第一节　物质结构理论……（23）
第二节　周期律和周期表……（30）
第三节　电离理论……（32）
第四节　化学平衡理论……（43）
例题……（48）
习题……（52）
第三章　基本计算……（57）
第一节　根据分子式的计算……（57）
第二节　有关溶解度及溶液浓度的计算……（65）
第三节　根据化学方程式的计算……（72）
第四节　有关工业生产的计算……（76）
第四章　基本实验技能……（78）
第一节　常用化学仪器及用途……（78）
第二节　化学实验的基本操作……（80）

第三节　几种离子的个别鉴定……（86）
第五章　元素及化合物的基本知识……（87）
甲、非金属及其化合物……（87）
第一节　氢气……（87）
第二节　卤素……（90）
第三节　氧族元素……（98）
第四节　氮族元素……（108）
第五节　碳族……（118）
乙、金属及其化合物……（124）
第一节　金属概论……（125）
第二节　碱金属……（131）
第三节　碱土金属……（135）
第四节　铝铜锌……（140）
第五节　铁……（149）
第六章　有机化学基本知识……（158）
第一节　有机化学的一般概念……（158）
第二节　有机化合物与无机化合物的区别…（164）
简单有机化合物的命名法……（164）
第三节　烃……（167）
第四节　烃的衍生物……（172）
第五节　石油的组成、分馏和产物……（183）
第六节　煤的干馏……（185）
第七节　含氮的有机化合物……（185）
第八节　蛋白质　糖类……（186）
第九节　合成有机高分子化合物……（190）
总复习题……（222）

第一章　基本概念

学习本章的要求：

1．牢固地掌握原子——分子论的基本内容，在这基础上深入地了解物质的基本分类和单质、氧化物、酸、碱、盐的互相转化关系。

2．物质是永恒运动着的。深刻认识物质的变化和性质；物质化学运动的基本定律：定组成定律和质量守恒定律；熟练地掌握化学反应的基本类型和氧化——还原反应。

3．了解并掌握“化学术语”——元素符号、分子式、结构式和化学方程式的意义及其运用。

4．深刻地理解常用的化学量——原子量、分子量、克分子、克原子、气体克分子体积、克当量，并能掌握运用它们的技能。

5．了解有关溶液的一些基本概念。

第一节　物质的组成

世界是物质的，物质是“一分为二”的，是无穷可分的。

一、原子——分子论的基本内容

1．一切物质都是由分子构成的。分子是保持物质化学

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

性质的最小微粒。

例如，二氧化碳气体是由无数个二氧化碳分子组成。二氧化碳分子若再分割便失去了二氧化碳的化学性质，因此，二氧化碳分子是保持二氧化碳化学性质的最小微粒。

2. 物质的分子是由更小的微粒——原子组成。原子是物质进行化学反应的基本微粒。化学反应的过程实质上就是原子的“化分”和“化合”的过程。

例如，水分子是由两个氢原子和一个氧原子组成。碳是由碳原子组成。水通到灼热的碳中的化学反应过程实质上就是氢原子、氧原子、碳原子“化分”和重新“化合”的过程，可用示意图表示如下：

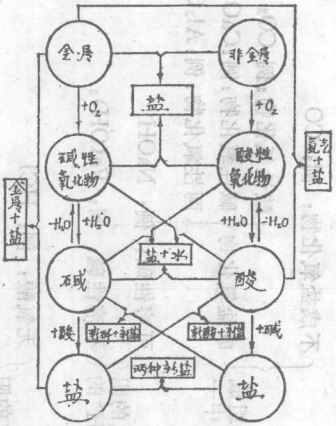
3. 不同种的分子和原子在重量、大小和其它性质上都不相同。

4. 分子间具有间隔，而且处于不断运动的状态中。原子也都处于不断运动的状态中。例如，气体、液体和固体的扩散现象说明了分子是在不断地运动。气体的压缩性说明了分子间具有间隔。

二、无机物的分类

- 无机物
  - 混合物：由不同分子组成的物质（例：空气、海水）
  - 纯净物（由同种分子组成的物质）
    - 单质（由同种元素组成的物质）
      - 金属：例：Fe
      - 非金属：例：S
    - 化合物（由不同种元素组成的分子）
      - 氧化物（由两种元素组成的化合物，其中一种是氧元素）
        - 不成盐氧化物：例：CO
        - 成盐氧化物
          - 酸性氧化物：例：CO_2
          - 碱性氧化物：例：CaO
          - 两性氧化物：例：Al_2O_3
      - 碱（电离时生成的阴离子全部是OH^-的化合物）
        - 可溶性碱：例：NaOH
        - 不溶性碱：例：$Fe(OH)_3$
      - 酸（电离时生成的阳离子全部是H^+的化合物）
        - 无氧酸：例：HCl
        - 含氧酸：例：H_2SO_4
      - 盐（电离时生成金属阳离子和酸根阴离子的化合物）
        - 正盐：例：Na_2CO_3
        - 酸式盐：例：$NaHCO_3$
        - 碱式盐：例：$Cu_2(OH)_2CO_2$

三、单质、氧化物、碱、酸、盐的互相关系



1. 金属活动性顺序表：

K Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Ni Rn Pb (H) Cu Hg Ag Pt Au

金属活动性由强逐渐减弱 →

2. 碱和重要的盐在水里的溶解性规律：

（1）碱除了氢氧化钾、氢氧化钠、氢氧化钡可溶，氢氧化钙微溶外其余都不溶。

（2）钠盐、钾盐、铵盐、硝酸盐都溶于水。

（3）氯化物除氯化银、氯化亚汞不溶，氯化铅微溶外，其余都可溶。

（4）硫酸盐除硫酸钡、硫酸铅不溶，硫酸钙、硫酸亚汞、硫酸银微溶外其余都可溶。

（5）碳酸盐、磷酸盐、亚硫酸盐、硅酸盐除了它们的钾盐、钠盐、铵盐外，其余一般都不溶。

3.单质、氧化物、碱、酸、盐的互相关系，举例如下：

（1）金属＋氧气—碱性氧化物

金属活动顺序表后面的Ag、Pt、Au不能和氧气直接化合。金属活动顺序表前面的金属能和氧气直接化合。

例如，$2Mg+O_2=2MgO$

（2）碱性氧化物＋水—碱

只有K_2O、CaO、Na_2O、BaO可以直接和水反应得到碱，其余碱性氧化物不能直接和水反应，但都有相对应的碱。不溶性的碱受热分解可以得到相应的碱性氧化物和水。

例：　$CaO+H_2O=Ca(OH)_2$

$$2Fe(OH)_3\xrightarrow{\triangle}Fe_2O_3+3H_2O$$

（3）碱＋盐—新碱＋新盐

反应物必须可溶，必须符合复分解反应进行到底的条件。

例：　$2NaOH+CuSO_4=Cu(OH)_2\downarrow+Na_2SO_4$

（4）非金属＋氧气—酸性氧化物

例：　$S+O_2=SO_2$

（5）酸性氧化物＋水—酸

SiO_2不能直接和水反应得到硅酸。

例：　$SO_3+H_2O=H_2SO_4$

酸性氧化物和它相对应的酸：

酸性氧化物	N_2O_5	CO_2	SO_2	SO_3	P_2O_5	SiO_2
酸	HNO_3	H_2CO_3	H_2SO_3	H_2SO_4	H_3PO_4	H_2SiO_3

（6）酸＋盐—新酸＋新盐

必须符合复分解反应进行到底的条件。

例：$H_2SO_4+BaCl_2=BaSO_4\downarrow+2HCl$

（7）金属＋非金属—盐（无氧盐）

例：$Cu+Cl_2\overset{燃烧}{=\!=\!=}CuCl_2$

（8）碱性氧化物＋酸性氧化物—盐（含氧盐）

例：$CaO+CO_2=CaCO_3$

（9）碱性氧化物＋酸—盐＋水

例：$CuO+2HCl=CuCl_2+H_2O$

（10）酸性氧化物＋碱—盐＋水

例：$CO_2+2NaOH=Na_2CO_3+H_2O$

（11）酸＋碱—盐＋水

例：$NaOH+HCl=NaCl+H_2O$

（12）盐＋盐—新盐＋新盐

反应物必须可溶，必须符合复分解反应进行到底的条件。

例：$AgNO_3+HCl=AgCl\downarrow+NaNO_3$

（13）金属＋酸—盐＋氢气

在金属活动顺序表“H”以前的金属才能和酸反应放出氢气。

例：$Zn+H_2SO_4(稀)=ZnSO_4+H_2\uparrow$

具有氧化性的酸和一般金属都能反应，但生成的是水，而不放出氢气。

浓硫酸＋金属—硫酸盐＋二氧化硫＋水

稀硝酸＋金属—硝酸盐＋一氧化氮＋水

浓硝酸＋金属—硝酸盐＋二氧化氮＋水

例：　$Cu+2H_2SO_4(浓)=CuSO_4+SO_2+2H_2O$

$3Cu+8HNO_3(稀)=3Cu(NO_3)_2+2NO\uparrow+4H_2O$

$Cu+4HNO_3(浓)=Cu(NO_3)_2+2NO_2\uparrow+H_2O$

注意：

1. 浓硝酸和活泼的金属作用时，硫酸分子可能被还原成游离的硫或硫化氢。例如：

$3Zn+4H_2SO_4=3ZnSO_4+S+4H_2O$

$4Zn+5H_2SO_4=4ZnSO_4+H_2S+4H_2O$

2. 硝酸不论浓、稀都有氧化性，但硝酸被还原的程度（最主要的还原产物），一方面和酸的浓度有关，另一方面也和还原剂的活泼程度有关。酸愈稀，还原剂愈活泼，则酸被还原的程度愈大。如当和较活泼的金属（如Fe，Zn，Mg）等作用时，较稀的硝酸主要被还原成N_2O，如果酸很稀，则主要被还原成NH_3，NH_3再和过量的酸生成镀盐（铵盐）。例如：

$4Zn+10HNO_3(稀)=4Zn(NO_3)_2+N_2O+5H_2O$

$4Zn+10HNO_3(很稀)=4Zn(NO_3)_2+NH_4NO_3+3H_2O$

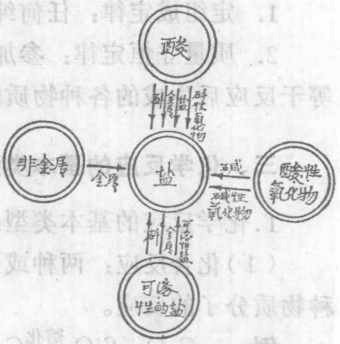
(14)金属＋盐—新盐＋新金属

金属活动顺序表中位于前面的金属才能把后面的金属从盐中置换出来。

例：　$Fe+CuSO_4$

$=Cu+FeSO_4$

4. 盐的十大制取方法的示意图：



此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

第二节　物质的变化和基本定律

一、物质的变化和性质

1. 物理变化和化学变化

（1）物理变化：没有新物质产生的变化叫物理变化（分子没有变化）。例：状态的变化，形状的变化。

（2）化学变化：有新物质生成的变化叫化学变化，也叫化学反应。这种变化是在一定条件下分子里原子的重新组合，生成了新物质的分子。例：木炭燃烧生成二氧化碳。

2. 物理性质和化学性质：

（1）物理性质：物质不经化学反应就能表现出来的性质，如：颜色、气味、状态等。

（2）化学性质：物质在化学变化中表现出来的性质叫化学性质。

二、物质的组成和变化的基本定律

1. 定组成定律：任何纯净的化合物都有固定的组成。

2. 质量守恒定律：参加反应的各种物质的质量的总和等于反应后生成的各种物质的质量的总和。

三、化学反应的基本类型

1. 化学反应的基本类型：

（1）化合反应：两种或两种以上的物质分子结合生成一种物质分子的反应。

例：$CaO + SiO_2 \xrightarrow{熔化} CaSiO_3$

（2）分解反应：一种物质分子分解生成几种物质分子的反应。

例：$2KClO_3 \xrightarrow[MnO_2]{\triangle} 2KCl+3O_2\uparrow$

（3）置换反应：一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应。

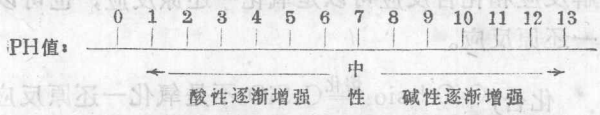
例：$Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$

（4）复分解反应：两种化合物互相交换它们的离子而生成两种新的化合物的反应。

例 $CaCl_2+Na_2CO_3=2NaCl+CaCO_3\downarrow$

中和反应：酸和碱作用生成盐和水的反应。其反应实质是碱中的 OH^- 和酸中的 H^+ 结合成 H_2O 的反应。中和反应是复分解反应的一种情况。

PH值：表示溶液酸碱性强弱的数值。



指示剂在不同溶液中显示的颜色：

指示剂 \ 颜色 \ 溶液	碱性溶液	中性溶液	酸性溶液
酚酞试剂	红　色	无　色	无　色
石蕊试剂	兰　色	紫　色	红　色
石蕊试纸	使湿润的红色的石蕊试纸变兰	不变色	使兰色的湿润的石蕊试纸变红

2. 氧化—还原反应：在化学反应里，有电子得失的化学反应叫做氧化—还原反应。

在氧化—还原反应里，失去电子的变化叫氧化；得到电

子的变化叫还原。失去电子的物质叫还原剂；得到电子的物质叫氧化剂。

原子或离子{失去电子（化合价升高）——氧化反应　此物质是还原剂。
得到电子（化合价降低）——还原反应　此物质是氧化剂。

例：$\overset{\uparrow}{2Fe}+\overset{\downarrow}{3Cl_2}=2FeCl_3$（$2\times3e$）

Fe被氧化，Fe是还原剂。Cl_2被还原，Cl_2是氧化剂。

又例：$2K\overset{\uparrow}{Cl}O_3\xrightarrow[MnO_2]{\triangle}2K\overset{\downarrow}{Cl}+3O_2\uparrow$（$6\times2e$）

$KClO_3$既是氧化剂又是还原剂。

3. 分解反应、化合反应、置换反应、复分解反应和氧化—还原反应的关系。

分解反应和化合反应可以是氧化—还原反应，也可以不是氧化—还原反应。

例：化合反应{$CaO+SiO_2\xrightarrow{熔化}CaSiO_3$不是氧化—还原反应
$H_2+\overset{\downarrow}{Cl_2}=2H\overset{\uparrow}{Cl}$是氧化—还原反应（$2\times e$）

分解反应{$CaCO_3\xrightarrow{\triangle}CaO+CO_2\uparrow$不是氧化—还原反应
$2K\overset{\uparrow}{Mn}O_4\xrightarrow{\triangle}K_2MnO_4+\overset{\downarrow}{Mn}O_2+O_2\uparrow$（$2\times2e$）

置换反应一定是氧化--还原反应。

例：$\overset{\uparrow}{C}+H_2O=CO+H_2$（$2e$）

一般的复分解反应不是氧化——还原反应。因为复分解

反应的过程只是离子的交换，而没有得失电子的情况。

第三节 “化学术语”的意义和运用

一、元素符号和原子结构简图

1．元素符号：在化学上用字母表示各种不同的元素，这种符号叫元素符号。

元素符号的含义：①代表某种元素；②表示这种元素的一个原子；③表示这种元素原子的原子量。例：氢用“H”表示，铁用“Fe”表示。

2．原子结构简图：用以表示原子结构的简单示意图，它只表示出核电荷数，原子核外的能层数和各能层的电子数，并不反映电子在核外分布和运动的真实情况。

例： Na原子的结构简图：

二、最简式、分子式、结构式、电子式

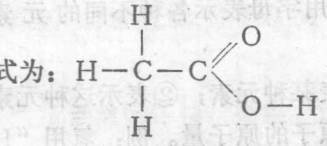
1．最简式：最简式是表示物质最简单的组成和重量比的化学式。它只表示分子中各个元素的原子的个数比，并没有表示出分子中各个原子的确切数目。最简式也叫实验式。例如：醋酸的最简式为 CH_2O。

2．分子式：分子式不仅表示物质的组成的简单重量比，而且还代表物质的分子量和实际存在于分子中的原子数目的真实化学式。

分子式表示的意义：①表示组成分子的各元素；②表明物质的一个分子；③表示分子中各元素的原子个数；④表示

分子的分子量；⑤表示组成分子的各元素的重量比。例：醋酸的分子式为 $C_2H_4O_2$。

3．结构式：结构式不只是表示出分子中组成原子的种类和数目，而且还表示出分子中各原子的排列顺序和结合方式的化学式。用短线“—”代表一个化学键。例：醋酸的结构式为：



4．电子式：分子里原子间的结合情况还可以用电子式来表示。用“·”表示原子最外层的电子。例：NaCl 分子的电子式：$Na^{\cdot}\ \dot{\underset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}}:$

三、化学方程式

利用元素符号和分子式来表示化学反应的式子称为化学方程式。

化学方程式表示的意义：

①表示参加反应物质及反应后生成物质的种类；

②表示物质之间分子数之比或重量关系；

③气体物质发生反应时，表示体积关系；

④表示反应条件或能量的转变等。

写化学方程式首先根据化学反应的事实，不可随便臆造。

例： 实验室利用 MnO_2 和浓盐酸反应制取氯气。

$$MnO_2+4HCl_{(浓)}\triangleq MnCl_2+Cl_2\uparrow+2H_2O$$

第四节　常用的化学量

一、原子量：原子的重量。以“碳单位”来表示原子的重量。

例： “O”的原子量为16碳单位。（通常将“碳单位”三个字省略。）

二、分子量：以“碳单位”来表示分子的重量。分子量等于分子中各原子重量的总和。

例： H_2O的分子量$=2\times1+16=18$

三、克分子（也叫摩尔）

1．克分子：物质的6.02×10^{23}个分子的重量，用“克”作单位来表示，在数值上跟它的分子量相同，这一定的量叫做克分子。克分子这个单位既表示了物质的一定的重量，又表示了物质的一定分子数目。

例： H_2O的克分子量是18克，它表示了1克分子水重18克，又表示了18克水中含有6.02×10^{23}个水分子。

2．克分子量和分子量的区别和联系：

	重量单位	表示的分子个数	联　系
分子量	碳单位	1个分子	数值相等
克分子量	克	6.02×10^{23}个分子	

3．克分子数：克分子的个数。例196克硫酸是2个克

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com