

**Dianji**  
阳光书系  
丛书总主编：岳凌海  
GAOKAO

# 点击 高考

2009 高考复习方略

化学

四川大学出版社

## 目 录

## 高考化学总复习知识结构图

## 第一章 化学反应及其能量变化

- 第一节 氧化还原反应及其配平 ..... (15)
- 第二节 离子反应 ..... (20)
- 第三节 化学反应中的能量变化 ..... (23)
- 第一章综合练习 ..... (28)

## 第二章 碱金属

- 第一节 钠及其化合物 ..... (31)
- 第二节 碱金属元素 ..... (35)
- 第二章综合练习 ..... (39)

## 第三章 物质的量

- 第一节 物质的量 气体摩尔体积 ..... (41)
- 第二节 溶解度 物质的量浓度 ..... (46)
- 第三章综合练习 ..... (51)

## 第四章 卤素

- 第一节 氯气 ..... (54)
- 第二节 卤族元素 ..... (58)
- 第三节 物质的量应用于化学方程式的计算 ..... (61)
- 第四章综合练习 ..... (64)

## 第五章 物质结构 元素周期律

- 第一节 原子结构 ..... (67)
- 第二节 元素周期律 元素周期表 ..... (70)
- 第三节 化学键与晶体结构 ..... (74)
- 第五章综合练习 ..... (80)

## 第六章 硫和硫的化合物

- 第一节 氧族元素 硫的氧化物 ..... (82)
- 第二节 硫酸 硫酸工业 ..... (87)
- 第三节 环境保护 ..... (92)
- 第六章综合练习 ..... (95)

## 第七章 碳族元素 无机非金属材料

- 第一节 碳族元素硅和二氧化硅 ..... (98)
- 第二节 硅酸盐工业 无机非金属材料 ..... (102)
- 第七章综合练习 ..... (107)

## 第八章 氮族元素

- 第一节 氮和磷 ..... (109)
- 第二节 氨 铵盐 ..... (113)
- 第三节 硝酸 ..... (118)
- 第八章综合练习 ..... (122)

## 第九章 化学反应速率 化学平衡

- 第一节 化学反应速率 ..... (124)
- 第二节 化学平衡 合成氨适宜条件的选择 ..... (127)
- 第九章综合练习 ..... (135)

## 第十章 电离平衡

- 第一节 电离平衡 ..... (138)
- 第二节 盐类水解 酸碱中和滴定 ..... (142)
- 第三节 胶体的性质及其应用 ..... (148)
- 第十章综合练习 ..... (151)

## 第十一章 几种重要的金属 电化学基础

- 第一节 镁和铝 ..... (154)
- 第二节 铁和铁的化合物 金属的冶炼 ..... (158)
- 第三节 原电池 金属的化学腐蚀 ..... (163)
- 第四节 电解原理及其应用 ..... (167)
- 第十一章综合练习 ..... (172)

## 第十二章 烃

- 第一节 甲烷 烷烃 同分异构体 同系物 ..... (175)
- 第二节 烯烃 炔烃 ..... (180)
- 第三节 苯 石油分馏 ..... (185)
- 第十二章综合练习 ..... (190)



## 第十三章 烃的衍生物

第一节 溴乙烷 卤代烃 乙醇 苯酚 .....	(193)
第二节 乙醛 醛类 .....	(199)
第三节 乙酸 酯 .....	(202)
第四节 有机物分子和结构式的确定 .....	(207)
第十三章综合练习 .....	(211)

## 第十四章 糖类 蛋白质

第一节 糖类物质 .....	(214)
第二节 油脂 蛋白质 .....	(217)
第三节 有机合成或合成材料 .....	(221)
第十四章综合练习 .....	(227)

## 第十五章 化学实验

第一节 化学实验基础 .....	(229)
第二节 物质的检验、分离、提纯 .....	(235)
第三节 气体的制取实验和综合实验的设计与评价 .....	(239)
第十五章综合练习 .....	(248)

## 第十六章 化学计算

第一节 基本计算类型 .....	(250)
第十六章综合练习 .....	(254)
参考答案 .....	(256)

# 高考化学总复习知识结构图

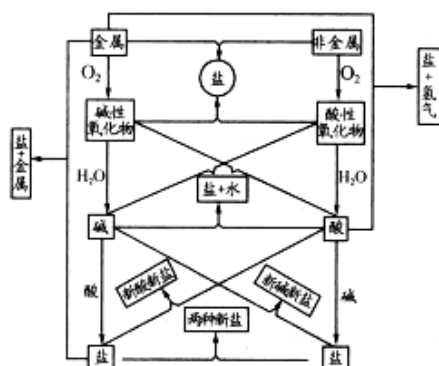
## 化学基本概念

### 一、物质的分类及物质间的相互关系

#### 1. 物质的分类

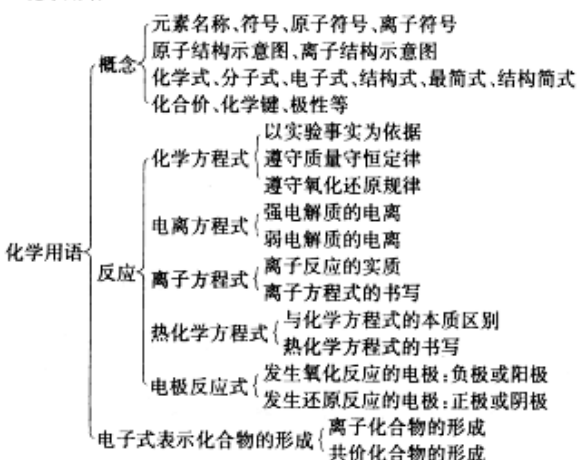


#### 2. 各类物质间的相互关系



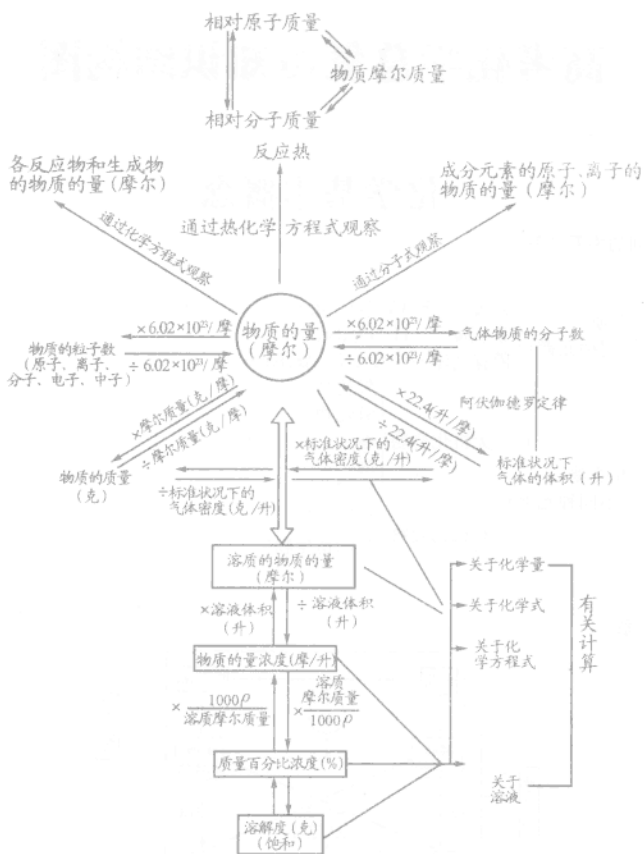
### 二、化学用语和化学常用计量

#### 1. 化学用语

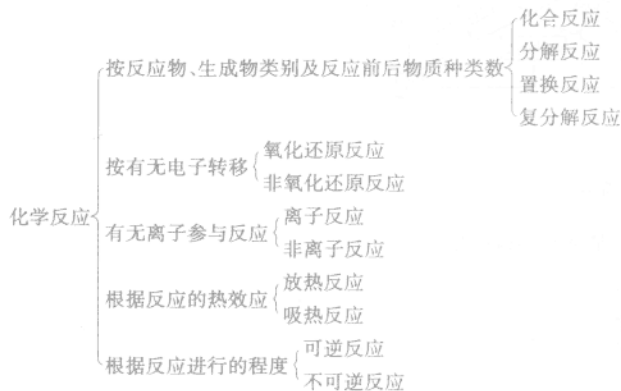




## 2. 化学常用计量

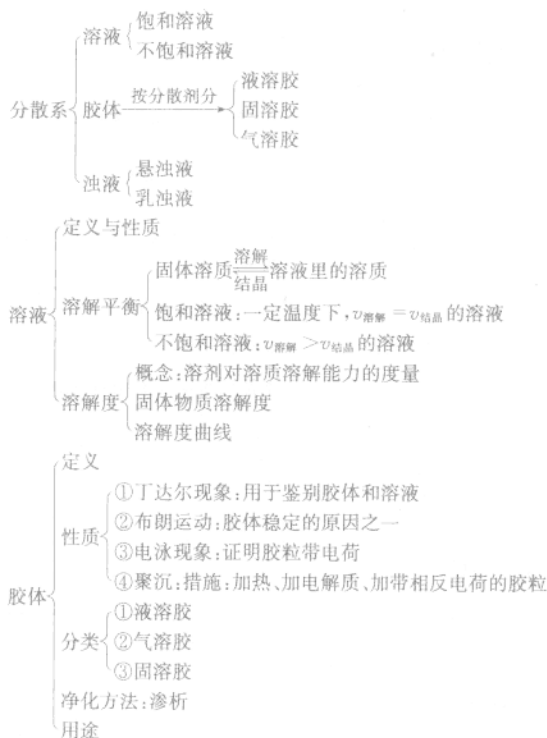


## 三、化学反应类型和无机反应规律



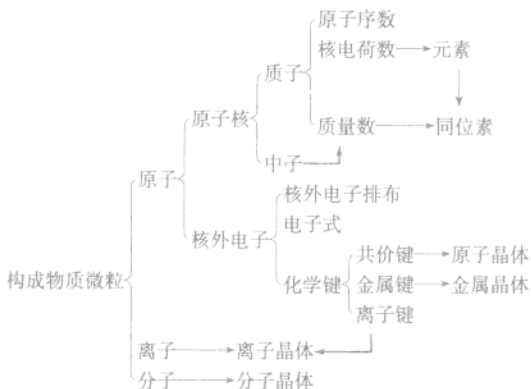
## 四、分散系 溶液 胶体

1. 分散系: 分散系是指一种或几种物质分散成很小的微粒分布在另一种物质中所组成的体系, 被分散的物质叫分散质, 能分散其他物质的物质叫分散剂。
2. 溶液: 溶质分散在溶剂中形成的均一、稳定的混合物。溶质可以是分子或离子, 溶质的直径小于  $1 \times 10^{-9}$  m, 能穿过半透膜。
3. 胶体: 胶粒分散在分散剂中形成的均一、稳定的混合物, 胶粒可以是高分子或小分子聚集体, 微粒直径在  $10^{-9}$  m ~  $10^{-7}$  m 之间, 不能穿过半透膜。

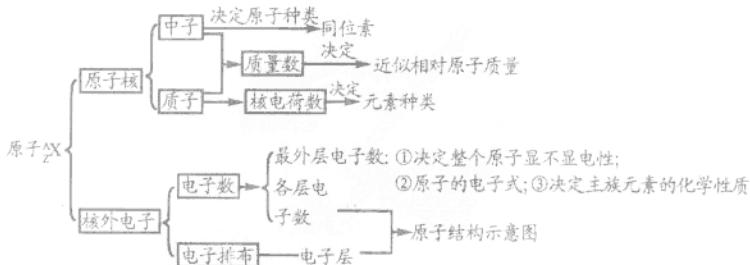


## 化学基本理论

### 五、物质结构



#### 1. 原子的组成与结构





质子数=核电荷数=核外电子数=原子序数 质量数(A)=质子数(Z)+中子数(N)

元素的相对原子质量=∑(同位素相对原子质量×同位素原子个数百分比)

### 2. 化学键的类型

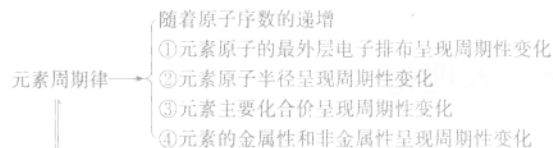
化学键: 相邻的原子之间强烈的相互作用叫做化学键。化学反应的过程本质上就是旧化学键断裂和新化学键形成的过程。

类型比较	离子键	共价键	金属键
概念	使阴、阳离子结合成化合物的静电作用	原子间通过共用电子对形成的相互作用	金属阳离子和自由电子之间的静电作用
组成粒子	阳离子、阴离子	原子	阳离子、自由电子
成键条件	得失电子	电子云重叠(电子对共用)	能形成自由电子
作用方式	阴、阳离子的静电作用	原子间通过共用电子对作用	金属阳离子和自由电子间的静电作用
形成条件	活泼金属与活泼非金属化合时形成离子键	非金属元素形成单质或化合物时形成共价键	金属
用电子式表示形成过程	$\text{MgCl}_2: \begin{array}{c} \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \\ \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \end{array} + \text{Mg} \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} [\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot]^- \\ [\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot]^- \end{array} \text{Mg}^{2+} \begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array}$	$\text{CO}_2: \cdot\ddot{\text{C}}\cdot + 2\cdot\ddot{\text{O}}\cdot \longrightarrow \ddot{\text{O}}:\ddot{\text{C}}:\ddot{\text{O}}$	

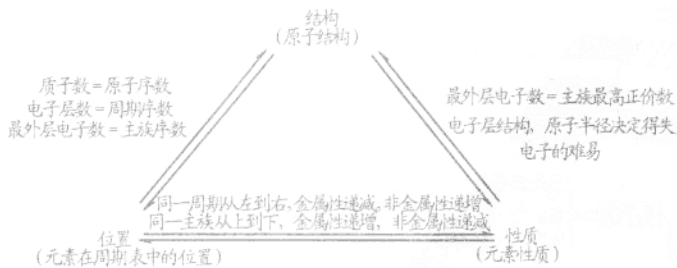
## 六、元素周期律和元素周期表

### 1. 元素周期律和元素周期表

元素的性质随着原子序数的递增而呈周期性的变化,这个规律叫做元素周期律。

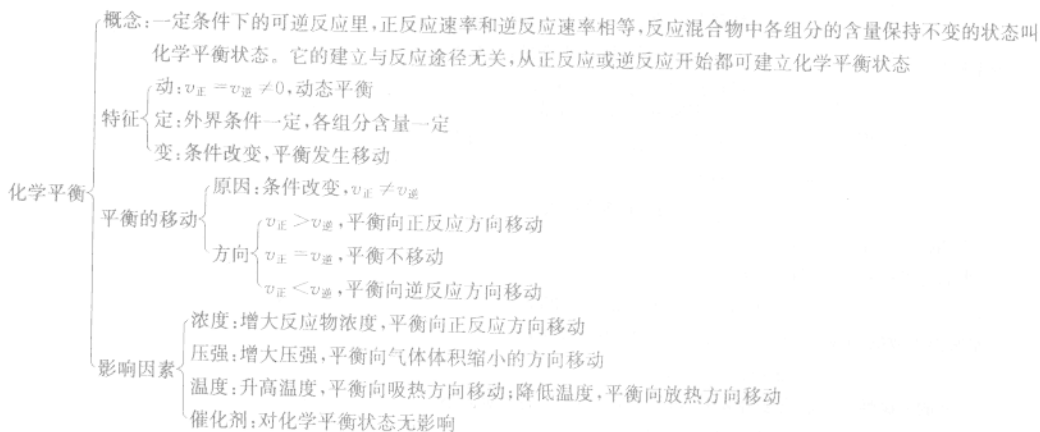


### 2. 元素在周期表中的位置、元素原子结构、元素性质的关系

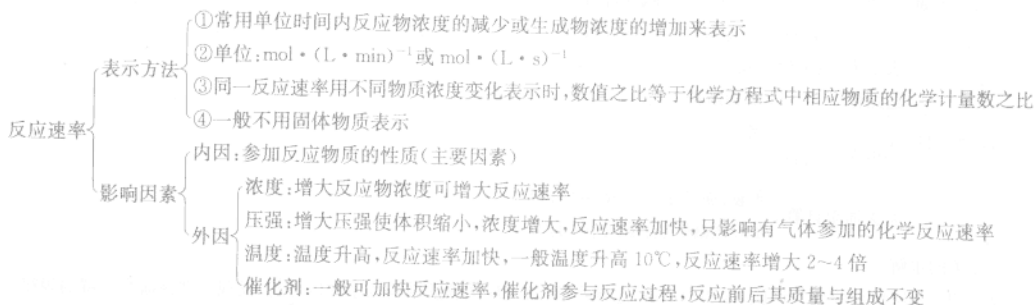


## 七、化学反应速率和化学平衡

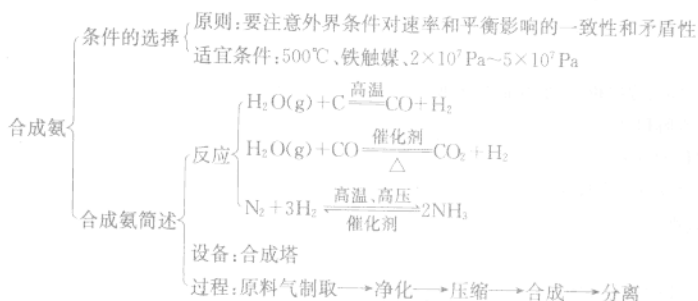
### 1. 化学平衡



### 2. 化学反应速率



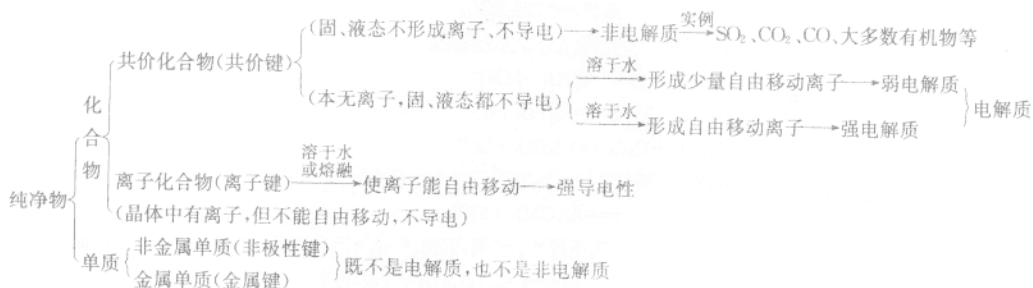
### 3. 合成氨工业



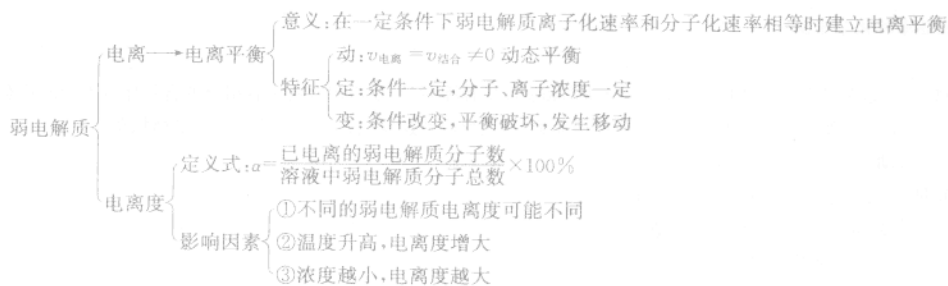
## 八、电解质溶液

### 1. 强电解质和弱电解质的比较

在水溶液或熔化状态下能导电的化合物叫电解质。







## 2. 水的电离和溶液的酸碱性

(1) 水的电离:  $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$

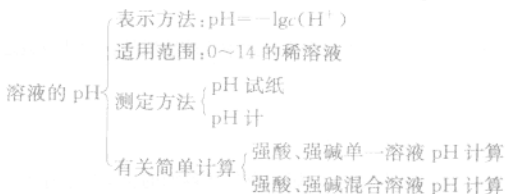
纯水常温下数据

- $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-7} \text{ mol/L} (25^\circ\text{C})$
- $K_w = c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-14} (25^\circ\text{C})$
- $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+) = 7 (25^\circ\text{C})$

(2) 溶液的酸碱性——取决于溶液中  $c(\text{H}^+)$  与  $c(\text{OH}^-)$  的相对大小

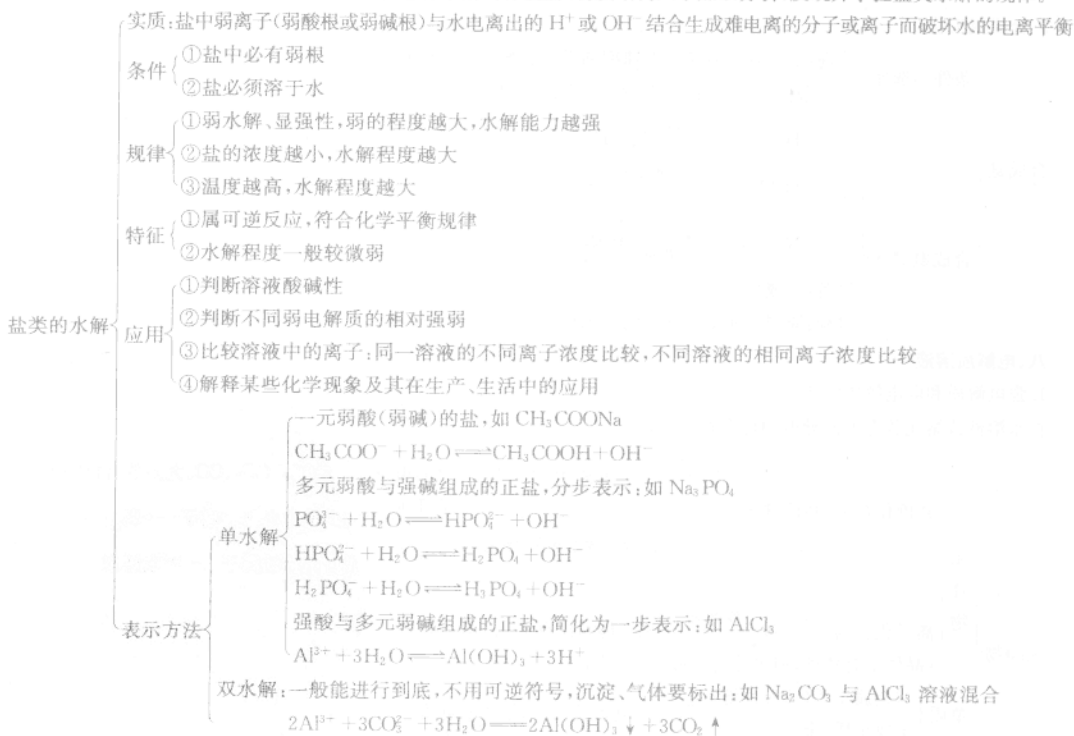
溶液的酸碱性 ( $25^\circ\text{C}$ )

- $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ : 酸性,  $\text{pH} < 7$
- $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$ : 碱性,  $\text{pH} > 7$
- $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ : 中性,  $\text{pH} = 7$



## 3. 盐类的水解

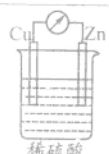
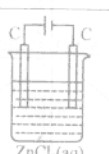
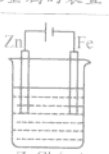
物质的结构决定着物质的性质, 盐能否水解, 怎样水解, 首先应从物质结构入手加以分析, 发现并掌握盐类水解的规律。



#### 4. 酸碱中和滴定

中和滴定	概念:	用已知浓度的强碱(或强酸)测定未知浓度的酸(或碱)的方法
	实质:	酸电离出的 $H^+$ 与碱电离出的 $OH^-$ 结合生成水的反应
	原理:	由酸和碱起反应的物质的量的比等于它们的化学计量数之比,可求出未知溶液浓度
	仪器	酸式滴定管(不能盛碱液) 碱式滴定管(不能盛酸液及强氧化性液体) 锥形瓶、铁架台、滴定管夹、烧杯等
	试剂	标准溶液、待测溶液 指示剂 { 作用:通过指示剂颜色变化来确定滴定终点 选择:变色灵敏、明显,终点尽可能与变色范围一致
	操作	准备:仪器的洗—查—润—加—赶—调 滴定:移取待测液,加指示剂 2~3 滴,滴定:(手—眼—判):用左手握住活塞旋转开关,右手不断摇动锥形瓶,眼睛注视锥形瓶中溶液的颜色变化。当加入最后一滴待测液指示剂颜色突变,且立即褪去(30 s 内)或反滴一滴待测液,颜色又复原,反应即达终点,记下读数。 计算:取两次或多次消耗标准液体积的平均值,依方程或公式求算
	误差分析:	$c(\text{待}) = \frac{c(\text{标}) \cdot V(\text{标}) \cdot n(\text{标})}{V(\text{待}) \cdot n(\text{待})}$ , $c(\text{待})$ 与 $V(\text{标})$ 成正比( $n$ 表示酸或碱的元数)

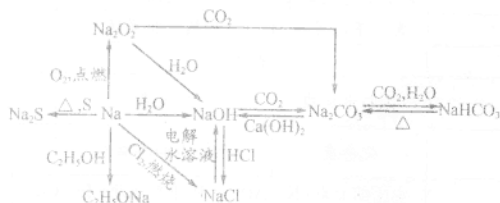
#### 5. 原电池 电解池 电镀池

	原电池	电解池	电镀池
定义	将化学能转变为电能的装置	将电能转变为化学能的装置	应用电解原理在某些金属表面镀上一层其他金属的装置
装置举例			
形成条件	①活动性不同的两电极(连接);②电解质溶液(电极插入其中并与电极自发反应);③形成闭合回路	①两电极接直流电源;②两电极插入电解质溶液;③形成闭合回路	①镀层金属接电源正极,待镀金属接电源负极;②电镀液必须含有镀层金属的离子
电极名称	负极:较活泼金属 正极:较不活泼金属(或能导电的非金属)	阳极:与电源正极相连的极;阴极:与电源负极相连的极	实质是电解,但有限制条件 阳极:必须是镀层金属 阴极:镀件
电极反应	负极:氧化反应失电子 正极:还原反应,溶液中阳离子得电子或氧气得电子(吸氧腐蚀)	阳极:氧化反应,溶液中的阴离子失电子或电极金属失电子 阴极:还原反应,较易得电子的阳离子优先得电子	阳极:金属电极失电子 阴极:电镀液中阳离子得电子
电子流向	负极 $\xrightarrow{\text{导线}}$ 正极	电源负极 $\xrightarrow{\text{导线}}$ 阴极 电源正极 $\xrightarrow{\text{导线}}$ 阳极	同电解池

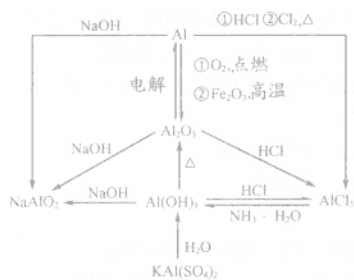
## 元素及其化合物

### 九、金属

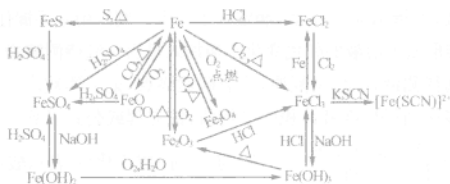
#### 1. 钠及其化合物的相互转化关系



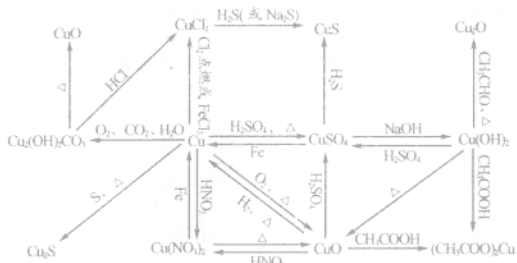
2. 铝及其化合物的相互转化关系



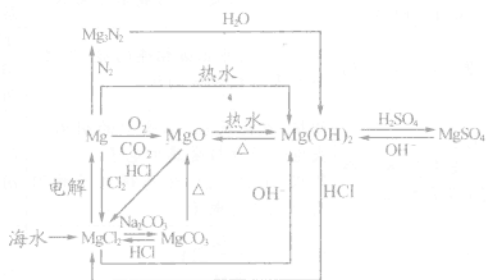
3. 铁及其化合物的相互转化关系(掌握转化的条件和方程式)



4. 铜及其化合物的相互转化关系



5. 镁及其化合物的相互转化关系



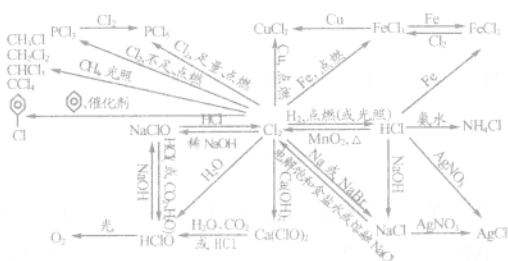
6. 利用金属活动顺序表分析金属性质的规律

金属活动顺序表	K Ca Na	Mg Al Zn Fe Sn Pb	(H)	Cu Hg Ag	Pt Au
原子失去电子能力(或其还原性)	强→弱				
金属阳离子得电子能力(或其氧化性)	弱—(Fe <sup>2+</sup> )→强				
与氧气化合	常温下易被氧化	常温下缓慢被氧化		加热被氧化	不能被氧化
置换水中氢的能力	常温下能置换	加热时能置换		不能置换	
置换酸中氢的能力	能置换			不能置换	
与盐溶液反应	先与水反应	较复杂		前面的金属能置换出后面的金属	
自然界中存在	化合态	化合态和游离态		化合态和游离态	游离态
冶炼方法	电解熔融物(K~Al)	还原剂还原(Zn~Cu)		加热法(Hg, Ag)	富集

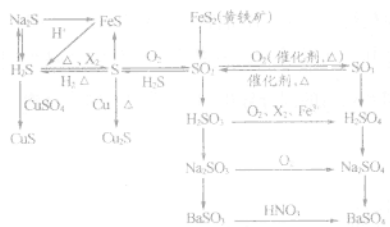
判断金属活动性的规律：①金属与水或酸的反应越剧烈，该金属越活泼。②金属对应最高价氧化物的氢氧化物的碱性越强，该金属越活泼。③一种金属能从另一种金属的盐溶液中将其置换出来，则该金属活泼性比另一金属强。④两种金属能构成原电池时，作负极的金属比作正极的金属活泼。⑤在电解的过程中，一般来说先得电子的金属阳离子对应的金属单质的活泼性比后得电子的金属阳离子对应的金属单质的活泼性差(除  $Fe^{3+}$  外)。

### 十、非金属

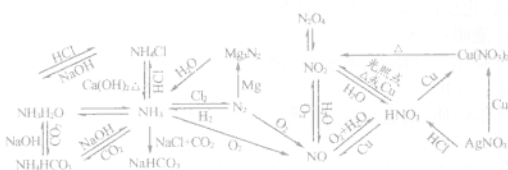
#### 1. 氯及其化合物的相互转化关系



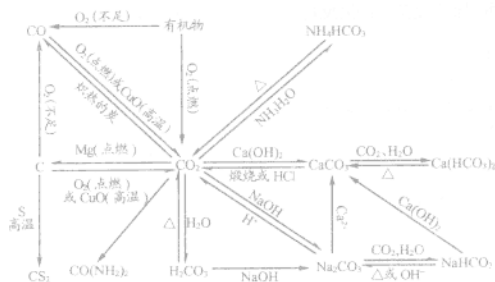
#### 2. 硫及其化合物的相互转化关系



#### 3. 氮及其化合物的相互转化关系



#### 4. 碳及其化合物的相互转化关系



#### 5. 非金属元素分区

在除稀有气体外的 16 种非金属元素中，At 为放射性元素，其他 15 种元素按其性质分为三个区：

氧化区非金属元素：包括 F、O、Cl、Br 四种非金属元素，其单质是强氧化剂，与变价金属反应时，生成高价金属化合物。例如： $2Fe + 3Br_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeBr_3$ ， $2Cu + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CuO$ 。

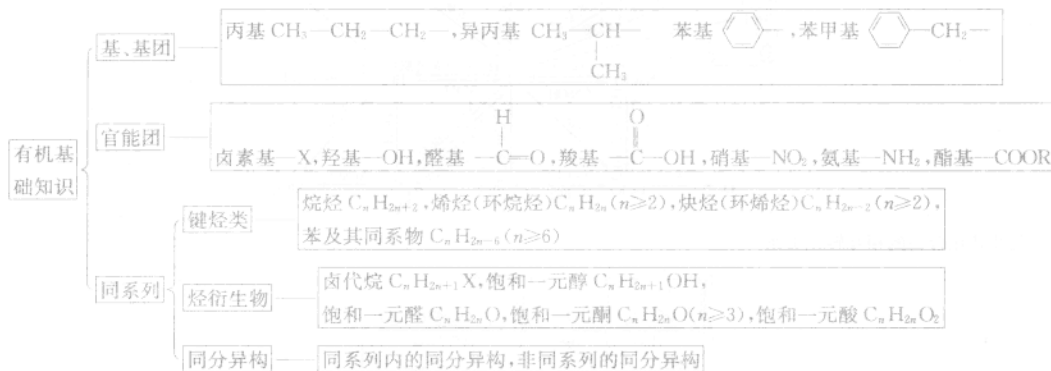
	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
1	H						
2			B	C	N	O	F
3				Si	P	S	Cl
4					As	Se	Br
5						Te	I
6							At

还原区非金属元素:包括 H、B、C、Si、P、As 六种非金属元素,其单质是较强的还原剂,表现出较强的还原性。

氧化还原区非金属:包括 N、S、Se、Te、I 五种元素,它们位于元素周期表氧化区非金属元素与还原区非金属元素之间,兼有氧化性和还原性,与还原区非金属反应时显出氧化性,与氧化区非金属反应时显出还原性。与变价金属反应时,生成低价金属的化合物。例如:  $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$ ,  $2\text{Cu} + \text{S}(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}_2\text{S}$ 。

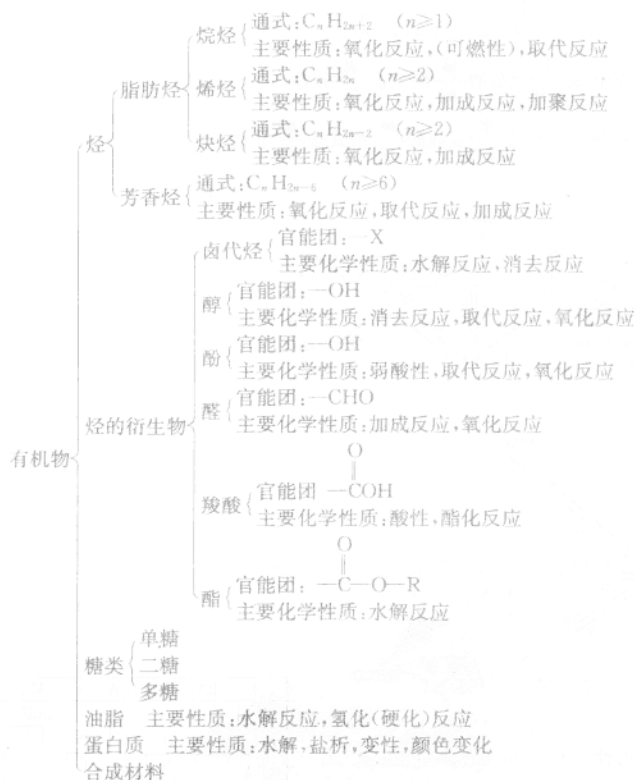
## 有机化合物

### 十一、重要的有机基础知识



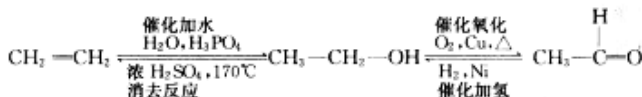
### 十二、有机物的性质及相互联系

#### 1. 有机物的分类、性质

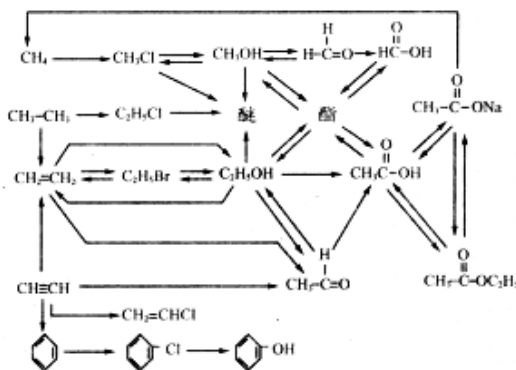


#### 2. 抓住“性质—制法”链条, 掌握有机物间的联系

一个有机化学反应, 对反应物而言是该有机物的性质, 对生成物而言则是它的制法。“性质—制法”这个链条, 就是有机化合物相互联系的桥梁。



抓住“性质—制法”的链条,按照上述方法,就可以绘制出各类典型有机化合物间的相互联系图表。



## 化学实验

### 十三、常见气体的制取原理、装置、收集方法及注意事项

气体名称	反应原理(化学方程式)	反应装置	收集方法	操作注意事项
氧气	$2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$	固+固 $\xrightarrow{\Delta}$ 气, 大试管+单孔橡皮塞	排水法	①制 O <sub>2</sub> 时试管要干燥洁净, MnO <sub>2</sub> 应加热灼烧处理过; ②制 CH <sub>4</sub> 用无水乙酸钠, 不可用含结晶水的乙酸钠晶体
甲烷	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{碱石灰}} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CH}_4 \uparrow$		向下排气法、排水法	
氨气	$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{CaCl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$		向下排气法	
氢气	$\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	固+液 $\longrightarrow$ 气, 启普发生器或简易装置; 分液漏斗+平底烧瓶(或广口瓶), 后三种气体制取不能用启普发生器	向下排气法、排水法	①使用长颈漏斗时, 要使漏斗下端插入液面以下; ②启普发生器只适用于块状固体和液体反应, 且生成气体不溶于水; ③使用分液漏斗, 既可以增加装置的气密性, 又可以控制液体流速
硫化氢	$\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$		向上排气法	
二氧化碳	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$		向上排气法	
二氧化硫	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$		向上排气法	
二氧化氮	$\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$		向上排气法	
乙炔	$\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$		排水法	
氯气	$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	固+液 $\xrightarrow{\Delta}$ 气, 分液漏斗+圆底烧瓶+石棉网+酒精灯	向上排气法	①氯气有毒, 注意尾气用 NaOH 溶液吸收; ②收集 NO 用排水法, 既可防止 NO 被氧化, 又可除去可能混有的 NO <sub>2</sub>
氯化氢	$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{NaHSO}_4 + \text{HCl} \uparrow$ $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} \uparrow$		向上排气法	
一氧化氮	$3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$		排水法	
一氧化碳	$\text{HCOOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓 H}_2\text{SO}_4} \text{CO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	液+液 $\xrightarrow{\Delta}$ 气, 装置	排水法	①制 CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub> 应加碎瓷片, 防止暴沸; ②制 CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub> 用温度计控制温度在 170℃ 左右
乙烯	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow[170^\circ\text{C}]{\text{浓 H}_2\text{SO}_4} \text{C}_2\text{H}_4 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	同固+液 $\xrightarrow{\Delta}$ 气装置	排水法	

#### 十四、物质的分离、提纯和鉴别

##### 1. 常见无机物的分离与提纯

- 固体
  - ①溶解、过滤法  
例:  $MnO_2$  与  $KCl$  的分离(水溶解过滤法); 除  $C$  中杂质  $CuO$ (加盐酸溶解过滤法)
  - ②加热灼烧法  
例: 除  $Na_2CO_3$  中杂质  $NaHCO_3$
  - ③溶解、结晶法  
例: 分离  $NaCl$  和  $KNO_3$
- 液体
  - ①萃取法: 例: 用四氯化碳萃取碘水中的碘
  - ②分液法 例: 分离硝基苯和水
  - ③渗析法 例: 分离氢氧化铁胶体和氯化铁溶液
  - ④生成气体法 例: 除  $NaCl$  中的  $Na_2CO_3$  杂质, 加适量的盐酸
  - ⑤生成沉淀法 例: 除  $NaCl$  中的  $CaCl_2$  杂质, 加适量的  $Na_2CO_3$  溶液
  - ⑥氧化法 例: 除  $FeCl_2$  中的  $FeCl_3$  杂质, 通入适量的氯气
  - ⑦还原法 例: 除  $FeCl_2$  中的  $FeCl_3$  杂质, 加入适量的铁粉
  - ⑧正盐与酸式盐转化法 例: 除  $NaHCO_3$  溶液中的  $Na_2CO_3$  杂质, 通入适量的  $CO_2$
  - ⑨离子交换法 例: 利用离子交换剂除硬水中的钙、镁离子
- 气体
  - ①洗气法 例: 用水除  $NO$  中的  $NO_2$ ; 用  $NaOH$  溶液除  $CO$  中的  $CO_2$ ; 用  $CuSO_4$  溶液除  $H_2$  中的  $H_2S$ ; 用饱和  $NaHCO_3$  溶液除  $CO_2$  中的  $HCl$
  - ②加热法 例: 通过红热的铜网, 除氮气中的氧气; 通过红热的氧化铜, 除  $CO_2$  气中的  $CO$
  - ③干燥法 例: 通过干燥剂除气体中的水蒸气

##### 2. 常见有机物的分离与提纯

- 有机物
  - ①蒸馏法 例: 除乙醇中的杂质水, 加生石灰再蒸馏
  - ②分馏法 例: 石油的分馏; 煤焦油的分馏
  - ③洗气法 例: 除甲烷中混有的乙烯, 混合气通入足量溴水中
  - ④分液法 例: 除去乙酸乙酯中混有的乙酸, 加饱和  $Na_2CO_3$  溶液后再分液
  - ⑤盐析法 例: 肥皂与甘油的分离, 加食盐盐析

##### 3. 物质鉴别的常用方法

- 物理方法
  - ①观察法: 通过观察颜色或闻气味等
  - ②水溶法: 根据在水中的溶解性不同或溶解过程产生热效应不同等
- 化学方法
  - ①酸、碱指示剂法: 根据酸、碱性的不同
  - ②只用一种试剂鉴别法: 常选的试剂
    - a. 碱类试剂:  $NaOH, Ba(OH)_2$
    - b. 酸类试剂: 盐酸、硫酸
    - c. 盐类试剂:  $Na_2CO_3, (NH_4)_2CO_3, FeCl_3, Al_2(SO_4)_3, AgNO_3$ 、酸性  $KMnO_4$
    - d. 其他: 溴水、淀粉
  - ③不用任何试剂鉴别法: 外观特征突破、连续鉴别法、两两混合鉴别法、互滴法

#### 十五、化学实验

- 化学实验
  - 基础实验
    - 实验基本常识(常用仪器的分类及用途、常见试剂的保管及存放)
    - 实验基本操作(药品的取用及称量、物质的溶解及加热、仪器的装配及洗涤)
  - 制备实验
    - 常见气体的制备实验(原理、药品、装置、净化、收集、检验、吸收)
    - 重要物质的制备实验(无机物及有机物)
  - 性质实验
    - 重要无机物的性质实验
    - 重要有机物的性质实验
  - 分析实验
    - 鉴定实验(常见离子的鉴定、常见重要无机物及有机物的鉴定)
    - 鉴别实验(常见重要物质的鉴别及推断的一般方法)
  - 净化实验
    - 提纯实验(提纯物质的物理方法和化学方法)
    - 分离实验(分离物质并恢复至原有状态的物理和化学方法)
  - 定量实验
    - 配制实验(仪器选用、配制原理、步骤方法、误差分析)
    - 测定实验(中和滴定、晶体中结晶水含量的测定、中和热测定)
  - 实验设计
    - 确定实验目的及原理
    - 选择实验试剂及仪器
    - 制订实验方案及步骤
  - 综合实验
    - 实验分析
      - 分析实验现象
      - 分析现象成因
      - 分析实验结论
    - 实验评价
      - 评价实验方案(目的及原理、试剂及仪器、步骤及顺序)
      - 评价实验操作(方法简单、操作方便、现象明显、安全防污染)
      - 评价实验结果(误差及改进)

## 化学计算

### 十六、有关化学方程式的计算

#### 1. 有关纯度、利用率、产率的计算

纯度 =  $\frac{\text{纯物质质量}}{\text{样品总质量}} \times 100\%$ ; 利用率 =  $\frac{\text{原料实际耗用量}}{\text{投料总量}} \times 100\%$  (指反应物); 产率 =  $\frac{\text{实际产量}}{\text{理论产量}} \times 100\%$  (指生成物)。

#### 2. 有关多步反应的计算

多步反应指某一种初始原料经若干步反应后才得到最终产物。这类计算可将各步反应方程式逐一列出,然后根据最初反应物和最终生成物之间的物质的量关系,建立关系式,一步计算完成。一般可采用关系式法(注意配平相应的化学方程式)和元素守恒法(关键元素在反应物和生成物中匹配守恒)。

#### 3. 有关过量问题的计算

物质间的化学反应按照一定的关系进行,但题目中若给出两个或两个以上反应物的用量,应按反应物间的质量比或物质的量之比判断哪种反应物过量,然后按量少的反应物进行计算。

解答有关化学方程式的计算应注意以下三点:第一,代入方程式的计算量必须是纯净物的量;第二,同一物质的某种量单位要相同,不同物质的某种量单位可不同;第三,应全面理解化学方程式表示的量的关系,如原子分子个数比、物质质量比、物质的量比、气体体积比等。

### 十七、有关混合物的计算

#### 1. 方程组法

(1) 先设混合物中各成分物质的量分别为  $x, y$ ; (2) 正确写出相关化学方程式并列关系式; (3) 根据题意和关系式列方程组求解  $x, y$ ; (4) 最后归结到题目要求上规范答题。

解题中列方程一般为混合物质量方程、物质的量方程、气体体积方程三大类。

#### 2. 极端假设法

极端假设法又称极限法,就是把研究对象或过程变化推到某种理想的极限状态,然后进行分析判断,以其所得极限值与题设情境对比,提示问题的实质,从而迅速找到解题捷径。

在解有关混合物计算题时,可采用极端假设法,分别假设原混合物是某一种纯净物,然后进行计算,再分析讨论,确定混合物的组成质量等。

极端假设法主要应用于混合物计算和过量问题计算。例如:求混合物中各组成的组成成分;求混合物中各组成的物质的量之比;求反应物的用量;求反应物的取值范围等。

#### 3. 十字交叉法

凡能列出一个二元一次方程组求解的命题均可用十字交叉法。常见用法如下:

根据平均分子量“十字交叉”——得物质的量之比。

根据同位素原子量“十字交叉”——得同位素物质的量比。

根据混合气体平均密度“十字交叉”——得气体体积比。

根据溶液百分比浓度“十字交叉”——得溶液质量比。

根据溶液物质的量浓度“十字交叉”——得溶液的体积比。

根据有机物碳、氢个数“十字交叉”——得有机混合物的组成。

### 十八、有关气体的计算

#### 1. 重要计算公式

标准状况下气体体积(L) = 物质的量(mol)  $\times 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

标准状况下气体摩尔质量 =  $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \times \text{密度}(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$

气体相对分子质量  $M = \rho_{\text{相对}} \times M_{\text{相对}}$

混合气体“平均摩尔质量” =  $\frac{m_1 + m_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots}$

#### 2. 气态方程及推广

$$pV = nRT$$

(其中  $p$  为压强,计算单位为大气压或帕斯卡; $V$  为气体体积,计算单位为升; $T$  为绝对温度)

$$pV = \frac{m}{M}RT \quad (m \text{ 为气体质量}, M \text{ 为气体摩尔质量})$$



$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2} \text{ (同温同体积时, 压强与气体物质的量成正比)}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} \text{ (同温同压时, 气体体积与气体物质的量成正比)}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{n_2}{n_1} \text{ (同压同体积时, 绝对温度与气体物质的量成反比)}$$

### 3. 阿伏伽德罗定律及推论

在相同温度和压强条件下, 相同体积的任何气体都含有相同数目的分子。

同温同压下的不同气体, 其体积之比等于它们物质的量之比, 等于所含微粒数之比; 其密度之比等于摩尔质量比, 等于其相对密度。

同温同压下的同种气体, 其体积比等于物质的量比, 等于其质量比。

### 十九、化学计算中的数学思想

化学计算中的数学思想就是将化学问题抽象成数学问题, 利用数学工具, 通过计算(结合化学知识)解决化学问题。

近几年高考中的化学计算试题要求考生将题目中各种信息转变成数学条件, 边计算边讨论足量、适量、过量、不过量等各种边界条件, 利用不等式、不定方程、几何定理、数轴、图象等数学工具灵活机智地将化学问题抽象成为数学问题, 或者将隐含的信息变为数学的边界条件, 以解决化学问题。高考化学试题中计算题使用的数学思想主要有函数思想、分类讨论思想、数形结合思想等。

(1) 函数思想: 就是用运动、变化的观点去分析和处理化学问题中定理与变量之间的相依关系, 建立数学模型, 解决化学问题。

(2) 分类讨论思想: 按照一定的标准把复杂、综合的计算题分解成几个部分或几种情况, 然后逐个解决。适用于连续、多步化学反应过程的计算, 一般使用“特值—数轴”法。特值: 按某个化学方程式恰好反应的比值确定。数轴: 用变化的量或方程式中反应物的比值作为数轴的变量画出数轴, 将连续分步化学反应过程分解为某个范围的特定反应过程, 分段讨论, 作出完整的答案。

(3) 数形结合思想: 就是将复杂或抽象的数量关系与直观形象的图形在方法上互相渗透, 并在一定条件下互相转化和补充的思想, 以此开阔解题思路, 增强解题的综合性 and 灵活性, 探索出一条合理而简捷的解题途径。