

3+X



聚合思维

JUHE

SIWEI

化学

主编 郁祖权

总动员

ZONG

DONG

YUAN



安徽教育出版社

3+X

聚合思维

JU HE

SI WEI

化 学

总动员

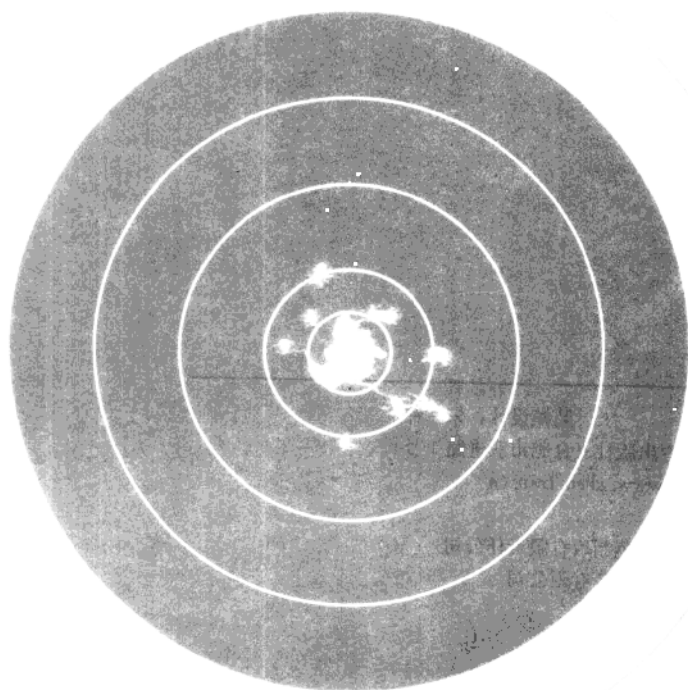
ZONG

DONGYUAN

高考新概念

主 编 郁祖权

编 写 者 胡征善



安徽教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

3+X 聚合思维总动员. 化学 / 胡征善编著. — 合肥:
安徽教育出版社, 2002. 1
(高考新概念 / 郁祖权主编)
ISBN 7-5336-2813-6

I. 3... II. 胡... III. 化学课—高中—升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 084741 号

责任编辑: 王志丹 装帧设计: 朱 锦

出版发行: 安徽教育出版社 (合肥市跃进路 1 号)

网 址: <http://www.ahep.com.cn>

经 销: 新华书店

排 版: 安徽飞腾彩色制版有限责任公司

印 刷: 合肥东方红印务有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 14.25

字 数: 330 000

版 次: 2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 7 000

定 价: 14.40 元

发现印装质量问题, 影响阅读, 请与我社发行部联系调换

电 话: (0551) 2651321

邮 编: 230061

序 言

思维是人类的特质,思维是智力的核心,思维更是能力的体现。思维的表现特征是素质教育重要的研究课题之一。古往今来成大器、立伟业者,无不有超凡的思维能力。诸葛亮以其对事物的深刻认识、缜密思维而料事如神,屡建奇功,成为中国古代智慧的化身;毛泽东在建国安邦中的文韬武略,无一不是其深邃洞察、周密思维的显现;爱因斯坦以其思维的独创性、批判性,创立了相对论等,成为 20 世纪的科学巨人;钱学森深刻、灵活、缜密的思维品质,使他成为中国两弹一星的功勋。

人的智力是由多重因素构建的,但核心是思维。有些青年学生总感慨自己的智力不如他人,因而成绩不理想。其实不然,《简明不列颠百科全书》中指出:“智力的高低并非不可改变,科学的训练,可以将之增进和提高……”因而,科学地训练思维能力,便是提高智力的有效方法。《3+X 聚合思维总动员》正是在《发散思维辅导》之后,从另一个角度、另一个层面对中学生思维品质进行科学训练。心理学家认为:聚合思维与发散思维是思维结构中求同与求异的两种形式,二者都有新颖性,二者都是创造性思维的必要前提。吉尼斯纪录世界智商最高记录保持者莎凡说:“智力增进法可以最大限度地调整和拓展你的心智,把你带到智力发展的高峰。”可以预期,青年学生通过这两套书的训练,涉足思维方法,探究思维过程,培养思维品质,思维的深刻性、灵活性、独创性、批判性、敏捷性必将大大提高。

中国思维科学学会筹委会主任
山西省社会科学院思维所所长

张发荣

2001 年 11 月

前言

随着素质教育的实施和招生考试制度的改革,高考命题指导思想由知识立意为主转向能力立意为主;2002年全国各省除台港澳外全部加入“3+X”命题行列,其中综合能力测试包括文科综合、理科综合等。命题的操作原则是既注重各学科内的综合,也兼顾跨学科的综合,跨学科的综合题占一定比例。为适应这种改革形势,我们编写了《3+X聚合思维总动员》(套书),共有语、数、外、理、化、生、政、史、地九科,作为高中毕业班学生综合复习用书。

这是安徽教育出版社继《发散思维辅导》之后出版的又一套论述思维方法的助学读物。聚合思维是相对于发散思维的另一种思维方式,即调动各种知识信息朝着某个既定目标聚合前进,以期解决问题、整理知识或总结方法的一种思维方式。高中学生不同于初中学生,其思维具有一定的抽象性和概括性,并逐步由经验型向理论型转化,思维的独立性和批判性已得到良好发展。特别是进入综合复习的高三学生,正处在中学教育和大学教育的交接阶段,逻辑思维已居主导地位,具有鲜明的意识性,稍加点拨即可更上一层楼。

本套书共设置了观察实验、分析综合、比较分类、抽象概括、归纳演绎、联想猜测、类比映射、建模化归、逆向推论、假说反驳等十多种解题思维方法。以法统题,以题说法,一题多解,多题一法。我们力求做到:

精选五类习题 减少陈题,不选偏题,补充新题;穿插文字、符号、图形、实物的读图填空题;增加综合题、应用题、实验题和创新能力考查题;重视单项表述能力和整篇写作能力的写作题;精选或设计一批全学科和跨学科聚合思维训练题。

协调四种关系 基础与能力的关系,课内与课外的关系,全面与重点的关系,依据大纲和灵活选材的关系。

渗透五个因素 思想方法的介绍、知识技能的连接、创新思维的启迪、实验能力的训练和应试心态的调节。

本套书各分册结构框架:按课本章节知识谋篇布局,以聚合思维方法为主线贯穿全书;各章包括知识经纬,三点聚焦,聚合思维导航(其中包括思维方式的转换、思维方法的运用和思维品质的培养),聚合思维集训。书末附有全学科聚合思维训练和跨学科聚合思维拉练。

本套书作者队伍强大,编写人员均为教学第一线优秀教师,教学和科研功底深厚;大多为特级教师、全国模范教师、全国先进工作者、全国优秀教师、省劳动模范、省十大杰出教师、省“五一”劳动奖章获得者、享受国贴、省级教坛新星和省市级名师等。

向中学生介绍科学思维方法是一种新的教学尝试,尽管书中许多内容是我们长期教学研究的心得和成果,但编写过程中仍有力不从心的感觉,甚或有构思不完善及错误之处。因此,恳请读者在使用中不吝指正,以期再版时修订。

郁祖权

2001年11月1日

《化学》聚合思维方法释义

- 【**比较筛选法**】 通过分解辨析、比较评价,梳理同类事物或相近概念间的联系与区别,从而得出最佳化学结论的思维方法。
- 【**分析综合法**】 对研究的问题进行分解剖析,找出问题的组成要素或结构框架,调用已贮存的信息或已积累的经验,与之重组整合,构成一个新的、更为清晰的整体,使问题得以解决的思维方法。
- 【**观察分析法**】 观察是认知的“窗口”,是思维的基础,通过观察,了解事物的表象,获取有关感性知识,并对这些感性知识和表象进行初步加工,或提取有用信息,或归纳共同特点的思维方法。
- 【**实验分析法**】 通过实验,对实验原理、反应原理、装置原理、操作原理等、实验现象、实验数据进行综合分析,找出事物间的规律或归纳出定量计算公式及变化关系的思维方法。
- 【**化归转换法**】 不涉及过程及细节,统观整体,约简程序的思维方法。如利用化学式转换确定同分异构体数目,判定某元素含量和有机物燃烧规律等。
- 【**假设反驳法**】 针对某个问题提出假设,再经证明,推翻假设,并得出正确结果的思维方法。化学中常用的极值解题法就是这种思维方法。
- 【**数形结合法**】 利用数学上的数轴、图象或模型,直观形象地表示化学上各物理量及其变化的依赖关系的思维方法。
- 【**建模化归法**】 根据化学键、分子、晶体、原子的微观结构建立空间立体模型,并能再现、辨认空间模型,由此及彼、化归重组,用以解决新情境下的问题;或根据量变关系建立数学模式、关系式、函数式、表或图象、解决化学问题的思维方法。
- 【**联想猜想法**】 根据事物间的接近、类似、对立、因果等关系发挥想象,由此及彼,触类旁通,从而找出事物间外部或内在联系的思维方法。
- 【**统摄整理法**】 将繁杂零散的个体进行归总整理,纵横联系,使之连点成网,便于贮存和识记;或将化学各种现象、信息,按其本质联系系统摄成规律,以利进行逻辑推理或再造想象的思维方法。
- 【**归纳演绎法**】 将个别的化学物质或现象总结为该类物质或现象的普遍性原理,称为归纳法;由一般性原理和知识推出某些特殊性的个例,称为演绎法。
- 【**抽象概括法**】 舍弃化学物质或现象中个别的、非本质的属性,抽出共同的、本质的属性并加以概括,得出一般理论的思维方法。



目 录

第一章 化学基本概念	1
一 物质的组成、分类和性质	1
二 化学中常用的物理量	17
三 分散系	26
四 氧化还原反应专题精讲	35
第二章 化学基础理论	44
一 物质结构 元素周期表	44
二 化学反应速率 化学平衡	60
三 电解质溶液	75
第三章 常见元素的单质及其重要化合物	93
一 常见元素的单质及其化合物的 化学性质	93
二 环境污染与环境保护专题精讲	116
第四章 有机化学	127
一 有机化学基础知识	127
二 有机物结构的推断专题精讲	150
第五章 化学实验	166
化学实验基础与实验设计	166
全学科聚合思维训练	185
跨学科聚合思维拉练	202



第一章

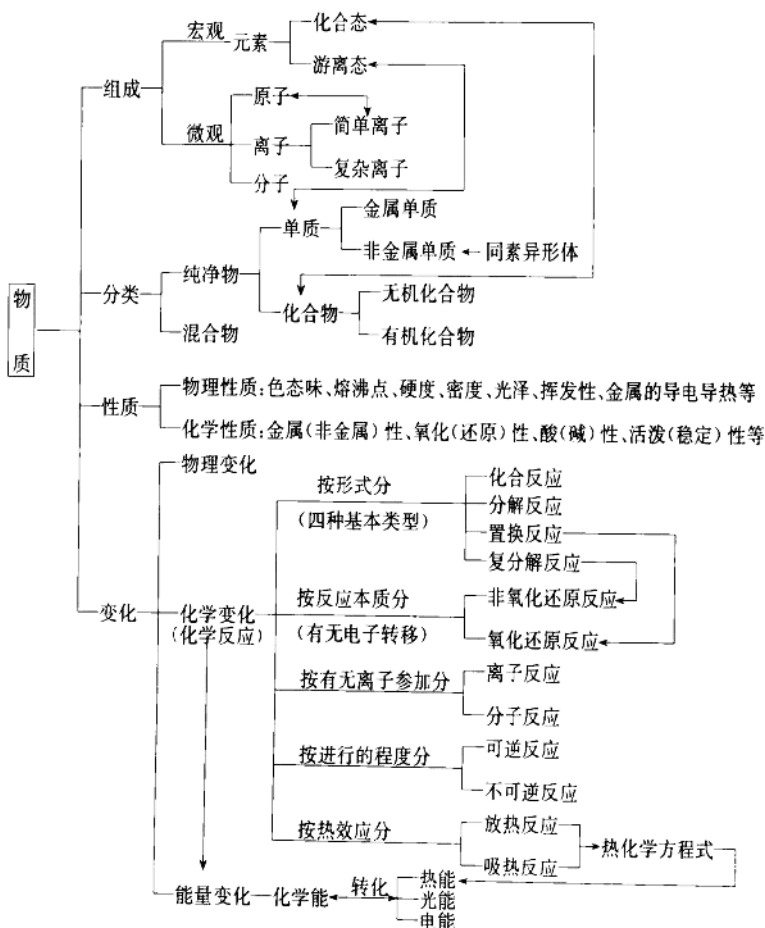
化学基本概念



一 物质的组成、分类和性质



知识经纬





三点聚焦

【重点与难点】

理解分子、原子、离子、元素等概念的含义；了解原子团的定义，明确根、基、官能团的区别与联系；理解混合物和纯净物、单质和化合物、金属和非金属的概念；了解核素和同位素、同素异形体和同分异构体等概念的含义；理解酸、碱、盐、氧化物的概念及其相互联系。

理解和掌握物质的物理性质和化学性质、物理变化和化学变化的区别和联系，理解和掌握四种基本反应类型、氧化还原反应的基本概念、热化学方程式的含义、化学变化中的能量变化。

【热点】

掌握和运用反应规律解决具体问题，对重要反应规律要能融会贯通，例如：

1. 热分解规律

同一元素形成的同价态的含氧酸、酸式盐、正盐热稳定性依次增强。ⅠA、ⅡA的碳酸盐从上到下热稳定性增强且ⅠA碳酸盐的热稳定性大于ⅡA碳酸盐。另外，关于金属氢氧化物的分解：可溶性碱难分解，难溶性碱易分解。

2. “强弱”规律

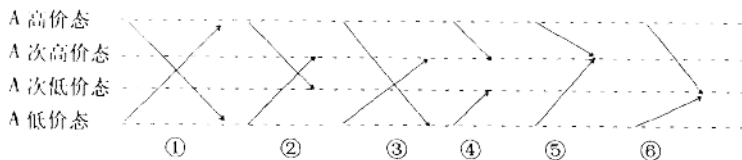
氧化还原反应通常遵从“强强反应得弱弱”原则。另外，水溶液中，相对强酸(碱)与相对弱酸(碱)盐反应生成该弱酸(碱)。

3. “高低”规律

此规律只适用于非水溶液反应体系中。一般有高沸点酸反应生成低沸点酸，高沸点金属置换生成低沸点金属。

4. “价态不交叉(或不越位)”规则

在各反应物中，如果有不同物质中不同价态的同种元素出现，对于这样的氧化还原反应，遵守“价态不交叉(或不越位)”规则。



①②③中都出现了价态交叉，这些反应均不能发生；④⑤⑥中“价态不交叉”，在不同条件下，都可能发生。

5. 优先反应原理

在反应允许的前提下，氧化性或还原性、酸性或碱性越强的粒子越先发生反应。



聚合思维导航

思维方法

【比较筛选法】

范例 1 下列叙述中,正确的是()。

- (A) 金属氧化物一定是碱性氧化物
- (B) 只含一种元素的物质一定是单质
- (C) 只由一种元素的阳离子与另一种元素的阴离子组成的物质一定是纯净物
- (D) $\{H, D, T, H^+, H^-\}$ 是氢元素的不同粒子

思路 理解和掌握概念的内涵与外延是本题的关键。选项(A)是考查对普通氧化物按组成和性质两种分类方法的交叉从属关系的判断,由于金属氧化物有酸性(如 Mn_2O_7 、 CrO_3 等)、碱性(如 Na_2O 、 CaO 等)和两性(如 Al_2O_3 、 ZnO 等)三种,非金属氧化物通常有酸性氧化物(如 SO_2 、 SiO_2 等)和不成盐氧化物(CO 、 NO)等,所以,碱性氧化物一定是金属氧化物,金属氧化物不一定是碱性氧化物。

只含一种元素的物质可能是单质(纯净物),也可能是混合物。例如同素异形体的混合: O_2 和 O_3 的混合气体,就不是单质而是混合物。所以(B)叙述错误。

选项(C)也是混淆了物质与纯净物的概念,如:



同一元素的阳离子组成混合物 同一元素的阴离子组成混合物

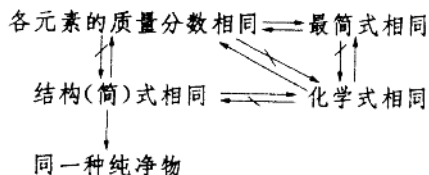
上两例均不是纯净物,所以选项(C)叙述错误。

选项(D)涉及到元素、原子、离子的概念,而原子核内质子数相同、中子数不同的原子及其阴、阳离子均属同种元素的不同粒子,所以选项(D)正确。

范例 2 可以判定甲、乙两样品一定是同一种纯净物的是()。

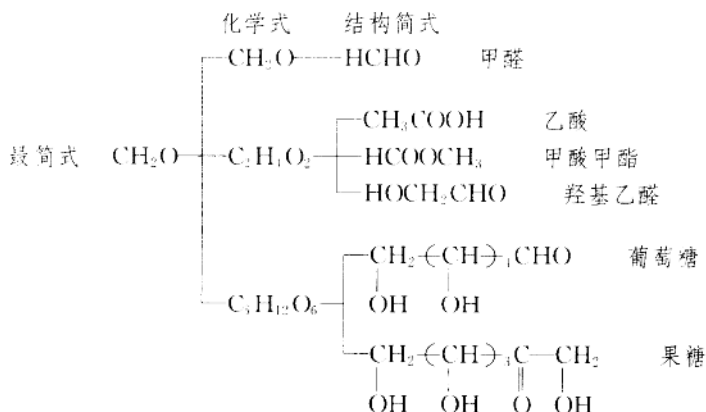
- (A) 化学式相同
- (B) 最简式相同
- (C) 结构式相同
- (D) 组成样品中各元素的质量分数相同

思路 本题的解答必须明确和理解表示物质组成(或结构)的各种式子(化学式、最简式、结构式、结构简式、电子式)的内涵及其联系。下图示中“ $\nrightarrow$ ”表示不能保证,“ $\rightarrow$ ”表示一定保证:





例如:



所以选项(C)正确。

思维亮点 比较筛选法重在“比”但要善于“比”，能发现相似事物(现象、概念)间之区别，能把握不同事物(现象、概念)间之联系，“有比较才有鉴别”，有对比方能归纳、分类、筛选。

【分析综合法】

范例 1 下列说法正确的是()。

- (A) 具有固定熔点或沸点的物质一定是纯净物
- (B) 由一种单质生成另一种单质的反应一定是置换反应
- (C) 既能与盐酸反应又能与 NaOH 反应的物质一定是两性物质
- (D) 只由非金属元素组成的物质可能是离子化合物

思路 解决本题需要逻辑思维和辩证思维，必须明确前提与结论间的逻辑关系。

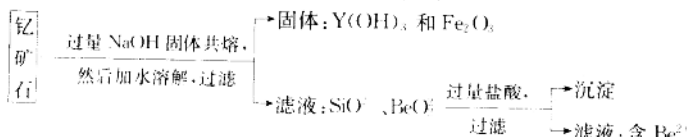
选项(A)不正确。因为压强一定时，纯净物通常具有固定的熔点和沸点，但是具有固定熔点或沸点的物质不一定是纯净物。例如： $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时，质量分数为 0.96 的 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}-\text{H}_2\text{O}$ 溶液(属恒沸点溶液)的沸点为 78.174°C ；质量分数分别为 0.2907 和 0.7093 的镁锡合金(属低共熔合金)熔点为 778°C 。

选项(B)不正确。因为同素异形体间互相转化不属于置换反应。

选项(C)不正确。两性物质是指既能与 H^+ 反应又能与 OH^- 反应，并且生成盐和水的物质。例如 AgNO_3 溶液、 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 溶液既能与盐酸反应又能与 NaOH 反应，但它们不属于两性物质。

选项(D)正确。例如 NH_4NO_3 、 PH_4I 等就是离子化合物。

范例 2 钇(Y)元素是激光和超导的重要材料。我国蕴藏着丰富的含钇矿石($\text{Y}_2\text{FeBe}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$)。处理钇矿石的流程如下:



下列判断错误的是()。



(A) 钇矿石中铁元素的化合价为+3价

(B) $Y(OH)_3$ 是一种难溶于水的碱

(C) $Be(OH)_2$ 是两性氢氧化物

(D) Be^{2+} 具有氦原子的稳定结构

思路 本题起点很高,“貌似惊人”,而知识落点较低,只涉及到非常基本的化学知识,但四个选项涉及的知识面较广(元素的化合价、溶解性、两性氢氧化物和离子结构),思维跨度大,从而有效地考查思维的敏捷性、严密性、整体性和创造性。

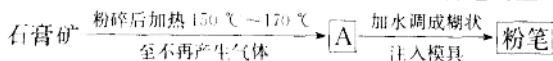
由于钇矿石碱熔后,用水溶解并过滤,所得固体中含 $Y(OH)_3$ (说明 $Y(OH)_3$ 是一种难溶于水的碱)和 Fe_2O_3 ,这对选项(A)的判断产生极大干扰,因为在处理钇矿石过程中铁元素价态可能发生变化。由钇矿石主要成分的化合价代数和为零可知:铁元素的化合价为+2价,碱熔后被氧化为+3价。故本题答案为选项(A)。

由 $Be(OH)_2 \xrightarrow{\text{过量盐酸}} Be^{2+}$ 可知: $Be(OH)_2$ 具有两性,与碱反应生成 BeO_2^{2-} 和水,与酸反应生成 Be^{2+} 和水。由此还可联想得到:



选项(D)考查了等电子粒子的概念,氦型结构的离子有: H^- 、 Li^+ 、 Be^{2+} 。

范例 3 粉笔是教室内空气中粉尘的主要污染源,粉笔的生产过程如下所示:



(1) A 的化学式是_____,第2步所发生的反应的化学方程式是_____。

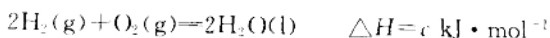
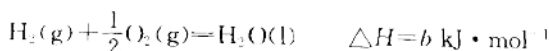
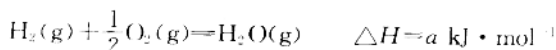
(2)在 A 中加入少量甘油和一定量纯碱,可制成“无尘”粉笔。加入甘油能减少粉尘的产生,这是利用了甘油的_____性质。加入纯碱可提高粉笔的硬度,写出相关的化学方程式_____。

思路 本题立足课本知识,联系生活实际。生石膏 $(CaSO_4 \cdot 2H_2O) \xrightarrow{150 \sim 170^\circ\text{C}} \text{熟石膏}$ $(CaSO_4)_2 \cdot H_2O \xrightarrow[\text{凝固}]{\text{水}} \text{粉笔(主要成分 } CaSO_4 \cdot 2H_2O)$

(1) $(CaSO_4)_2 \cdot H_2O \xrightarrow{\text{水}} (CaSO_4)_2 \cdot H_2O + 3H_2O \rightleftharpoons 2(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ 若不明确熟石膏的成分,易错写成 $2CaSO_4 \cdot H_2O + 2H_2O \rightleftharpoons 2(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$ 。

(2)利用了甘油具有很强的吸湿性,加在粉笔中因其吸收空气中水蒸气而使粉尘潮湿不易飘浮飞扬。加入 Na_2CO_3 所发生的化学反应是 $CaSO_4 + Na_2CO_3 \rightleftharpoons CaCO_3 \downarrow + Na_2SO_4$,生成的 $CaCO_3$ 使粉笔变硬。

范例 今有如下3个热化学方程式:



关于它们的下列表述正确的是()。

(A) 它们都是吸热反应 (B) a, b 和 c 均为正值

$$(C) a=b$$

$$(D) 2b=c$$

思路 当没有指明温度压强时, ΔH 或 Q 均是指 298 K 和 1.01×10^5 Pa 条件下能量变化值。本题 3 个热化学方程式都是表示 H_2 燃烧生成水的内焓变化, 反应体系能量降低, $\Delta H < 0$ (放热反应)。第 1、2 两个热化学方程式虽然都是 1 mol H_2 完全燃烧生成 1 mol H_2O , 但 H_2O 的聚集状态不同, 因为气态水内能大, 所以 $a > b$ [H_2O 的汽化热为 $44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 故 $b - 44 = a$]。第 2、3 两个热化学方程式分别表示 1 mol H_2 和 2 mol H_2 完全燃烧生成液态水, 所以 $c = 2b$ 。

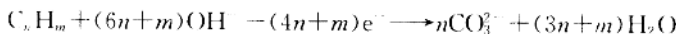
思维亮点 所谓分析是把研究对象(现象、概念或事物)的整体分解为各个较为简单的部分, 并找出这些部分的本质属性或彼此间的关联。所谓综合则是将已知的研究对象(现象、概念或事物)的各个部分、特征等联合成统一的整体。分析是综合的基础, 综合是分析的发展, 两者在思维、认识的方向上是相反的, 但它们又互相联系, 缺一不可。

【抽象概括法】

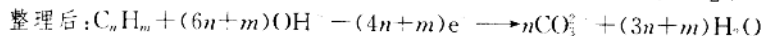
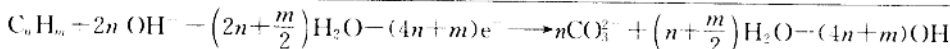
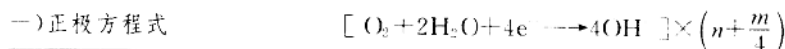
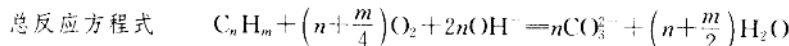
范例 1 由气态烃(C_nH_m)、 O_2 、KOH 溶液和惰性电极组成的新型燃料电池, 请写出其负极的电极方程式_____。

思路 化学电池中的负极总是发生氧化反应, 而燃料电池的燃料一定是负极而被氧化。气态

烃(C_nH_m) 完全被氧化生成 CO_2 , 在碱性溶液中转化为 CO_3^{2-} , 则: $C_nH_m \xrightarrow[OH^-]{-(4n+m)e^-} nCO_3^{2-}$, 所以:



欲写出电池的负(或正)极的电极方程式, 还可根据总的反应方程式, 减去正(或负)极材料所发生的电极方程式, 故有:



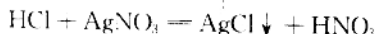
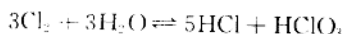
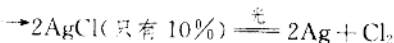
范例 2 已知 $KClO_3$ 溶液呈中性。 Cl^- 与 Ag^+ 反应生成 $AgCl$, 每次新生成的 $AgCl$ 中有 10% (质量分数) 见光后分解成单质银和氯气, 氯气在水中又歧化成 $HClO_3$ 和 HCl , 生成的 HCl 又与溶液中的 Ag^+ 反应生成沉淀, 如此循环往复, 直至终了。

(1) 写出上述各步反应的化学方程式。

(2) 现向含 1.1 mol $NaCl$ 的溶液中加入足量的 $AgNO_3$ 溶液。最终能生成多少克难溶物(Ag 和 $AgCl$)? 若最后所得溶液的体积为 1.2 L, 则溶液的 pH 为多少?

思路 本题是一道开阔思路的信息迁移型计算, 需要较厚实的数学功底和灵活敏捷的思维能力。第(1)问非常基本, 第(2)问难度较大, 解法较多。

第(1)问: $AgNO_3 + NaCl \rightleftharpoons AgCl \downarrow + NaNO_3$ 或 $Ag^+ + Cl^- \rightleftharpoons AgCl \downarrow$





第(2)问有多种解法:

解法一:列数列求极限法

分析:1.1 mol NaCl 在溶液中与足量 AgNO_3 反应生成 1.1 mol AgCl , 每次新生成的 AgCl 中有 10% 分解, 依题意有:

$$\begin{aligned}
 & 1.1 \text{ mol } \text{AgCl} \xrightarrow{10\% \text{ 分解}} \begin{cases} 0.11 \text{ mol Ag} \\ \frac{1}{2} \times 0.11 \text{ mol Cl}_2 \end{cases} \\
 & \quad \quad \quad \downarrow \text{歧化后生成 AgCl} \\
 & \quad \quad \quad \frac{5}{3} \times \frac{1}{2} \times 0.11 \text{ mol} \\
 & \text{即 } \frac{5}{60} \times 1.1 \text{ mol AgCl} \xrightarrow{10\% \text{ 分解}} \begin{cases} \frac{5}{60} \times 0.11 \text{ mol Ag} \\ \frac{1}{2} \left(\frac{5}{60} \times 0.11 \right) \text{ mol Cl}_2 \end{cases} \\
 & \quad \quad \quad \downarrow \text{歧化后生成 AgCl} \\
 & \quad \quad \quad \frac{5}{3} \left[\frac{1}{2} \left(\frac{5}{60} \times 0.11 \right) \right] \text{ mol} \\
 & \quad \quad \quad \text{即 } \left(\frac{5}{60} \right)^2 \times 1.1 \text{ mol AgCl} \cdots \cdots
 \end{aligned}$$

所以, 等比数列: 公比 $q = \frac{5}{60} = \frac{1}{12}$, 首项 $a_1 = 1.1$

$$\text{最终固体总物质的量: } S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} = \frac{1.1 \left[1 - \left(\frac{1}{12} \right)^n \right]}{1 - \frac{1}{12}} = 1.2 \left[1 - \left(\frac{1}{12} \right)^n \right]$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} 1.2 \left[1 - \left(\frac{1}{12} \right)^n \right] = 1.2$$

其中 Ag 占 10% 即 0.12 mol, AgCl 占 90% 即 1.08 mol。

溶液只含 Na^+ 、 H^+ 、 NO_3^- 、 ClO_3^- , 根据电荷守恒: $n(\text{H}^+) + n(\text{Na}^+) = n(\text{NO}_3^-) + n(\text{ClO}_3^-)$, 而 $n(\text{Na}^+) = 1.1 \text{ mol}$; $n(\text{NO}_3^-) = n(\text{Ag}) = 1.08 \text{ mol} + 0.12 \text{ mol} = 1.2 \text{ mol}$, $n(\text{ClO}_3^-) = n(\text{NaCl}) - n(\text{AgCl}) = 1.1 \text{ mol} - 1.08 \text{ mol} = 0.02 \text{ mol}$, 代入电荷守恒式得 $n(\text{H}^+) = 0.12 \text{ mol}$

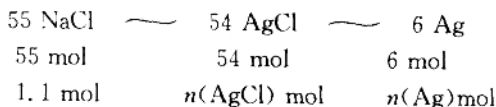
所以: 难溶物的质量 (AgCl 和 Ag) $= 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 0.12 \text{ mol} + 143.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 1.08 \text{ mol} = 167.94 \text{ g}$

$$\text{溶液中 } c(\text{H}^+) = \frac{0.12 \text{ mol}}{1.2 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{pH} = 1$$

解法二: 利用多步反应并根据题意找出关系式(关系式法)求解

因为难溶物中 $\frac{n(\text{AgCl})}{n(\text{Ag})} = 9$, 再根据反应方程式可知: 每生成 6 mol Ag 必生成 1 mol

HClO_3 , 于是:





$$n(\text{Ag}) = 0.12 \text{ mol} \quad n(\text{AgCl}) = 1.68 \text{ mol}$$

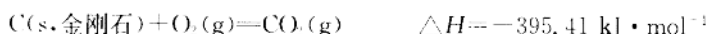
亦可写出总的反应方程式来求解:



思维亮点 所谓抽象概括法就是指从许多事物或现象中,舍弃个别的、非本质的属性,提炼出共同的、本质的属性,并把它们共同的特点归纳总结在一起的一种思维方法。例如,化学上将错综复杂变化多端的个别反应抽象概括为反应规律;将无穷尽的化学物质按其性质或组成进行归纳分类;在解决化学问题时,常将诸多具体问题抽象为本质问题,将化学问题抽象为数理问题,等等。

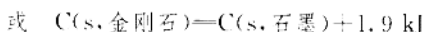
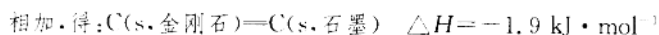
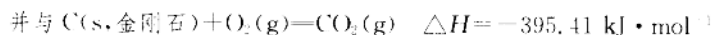
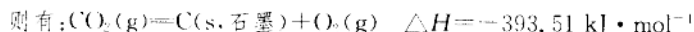
【归纳演绎法】

范例 1 已知热化学方程式



则金刚石转化石墨时的热化学方程式为 _____; 在这两种碳单质中 _____ 更稳定。

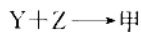
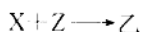
思路 本题涉及热化学方程式的表示方法、书写形式以及依据物质内能的高低判断其稳定性。根据热化学方程式的特点(若正反应为放热反应,其逆反应在相同条件下必为吸热反应),



再根据物质的内能越低越稳定,可知石墨比金刚石更稳定。

思维亮点 以体系等压焓变(ΔH)来表示热化学方程式是新编教材的教学内容。等压条件下,化学反应的热效应即热化学方程式有两种表示形式:一是站在反应体系的角度上,体系内焓的变化(ΔH);一是站在反应体系之外的环境角度上,热量(Q)的变化。若体系能量降低($\Delta H < 0$),则必向环境提供等量的热量($Q > 0$);若体系的能量增加($\Delta H > 0$),则必向环境“索取”等量的热量($Q < 0$)。

范例 2 X、Y、Z 和甲、乙分别是中学化学中常见的三种单质和两种化合物,它们之间有如下转化关系:



试推断 X、Y、Z、甲、乙的化学式的可能形式。

思路 本题的知识容量和思维跨度很大,其突破口是: $\text{X}(\text{单质}) + \text{甲}(\text{化合物}) \longrightarrow \text{Y}(\text{单质}) + \text{乙}(\text{化合物})$,此反应是置换反应,需要对中学化学范围内涉及的置换反应进行精细的提炼加工,全面地分析归纳。

在置换反应中,细分还有如下四种情况:①金属置换金属 ②非金属置换非金属 ③金属置换非金属 ④非金属置换金属。

分 类	$X + \text{甲} \rightarrow Y + \text{乙}$				Z
①	Zn	CuCl ₂	Cu	ZnCl ₂	Cl ₂
	Al	Fe ₂ O ₃ 、WO ₃ 等	Fe、W	Al ₂ O ₃	O ₂
	Na	KCl	K	NaCl	Cl ₂
②	Cl ₂	Br ⁻ 、I ⁻	Br ₂ 、I ₂	Cl ⁻	H ₂ 、Na、Mg 等
	Br ₂	I ⁻	I ₂	Br ⁻	同上
	Cl ₂ 、Br ₂ 、I ₂	H ₂ S	S	Cl ⁻ 、Br ⁻ 、I ⁻	H ₂
	C	SiO ₂ 、H ₂ O	Si、H ₂	CO	O ₂
	O ₂	H ₂ S、NH ₃	S、N ₂	H ₂ O	H ₂
	F ₂	H ₂ O	O ₂	HF	H ₂
③	Zn、Al	HCl	H ₂	ZnCl ₂ 、AlCl ₃	Cl ₂
	Mg、Zn、Fe	H ₂ O(高温)	H ₂	金属氧化物	O ₂
	Mg	CO ₂ 、SiO ₂	C、Si	MgO	O ₂
④	C、H ₂	Fe ₃ O ₄ 、CuO、PbO	Fe、Cu、Pb	CO、H ₂ O	O ₂
	Si	FeO	FeO	SiO ₂	

表中各组物质均可作为本题的答案。

思维亮点 归纳与演绎是两种常见的推理方法。由关于许多个别事物或现象的判断,得出关于该类事物或现象普遍性判断的思维方法是归纳推理,而由已知的某些事物的一般性认识(共性),去指导认识、判断这类事物中某些新的特征(个性)的思维方法则是演绎推理。例如本题在给出X、Y、Z三种单质和甲、乙两种化合物相互转化的前提条件下,需要从“信息库”中提取已贮存的信息(已学过的置换反应所有例子),归纳为各个反应所遵循的规律(题目给出的反应关系)。反之,亦可由题目给出的反应要求,去演绎出符合要求的所有已学过的各个反应。



聚合思维集训

【比较筛选法】

1. 下列各组物质当为固态时,属于分子晶体的化合物是()。

(A) SiO₂ CO₂ H₂O NH₃ (B) H₂SO₄ PCl₅ CH₃CH₂OH

(C) P₄ H₃PO₄ HBr Kr (D) NO₂ IBr Na₂O₂ PH₃I



2. 下列晶体只是由原子构成的是()。

①SiO₂ ②P₄ ③金刚石 ④硫磺 ⑤晶体硅 ⑥I₂ ⑦SiC

(A) ①③⑤⑦ (B) ②③④⑤ (C) ①②③⑦ (D) ②④⑥

3. 下列说法错误的是()。

(A) 磺化、硝化、水化、风化都是化学变化
 (B) 甘油不是油、纯碱不是碱、干冰不是冰、石炭酸不是羧酸
 (C) 福尔马林、过磷酸钙、漂白粉、混醚(R-O-R', 其中R、R'为烃基且不相同)都是混合物
 (D) 金属的熔点一定高于非金属的熔点, 非金属的熔沸点一定高于稀有气体的熔沸点