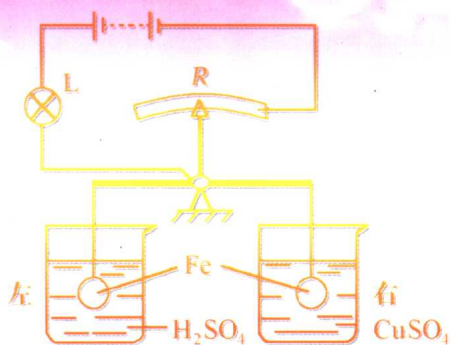


初中化学

龙门题

中考中的化学思想方法

王后雄 主编



龍門書局



中考中的化学思想方法

主 编 王后雄

本册主编 王成初 舒先华

徐水娥 吴桂元



龍門書局

版权所有 翻印必究

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志，
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话：(010)64033640 13501151303 (打假办)

邮购电话：(010)64000246



中考中的化学思想方法

王后雄 主编

责任编辑 王 敏 袁勇芳

龙 门 书 局 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

北京人卫印刷厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

2002年3月第 一 版 开本：890×1240 A5

2002年3月第一次印刷 印张：6

印数：1-30 000 字数：222 000

ISBN 7-80160-431-8/G·421

定 价：6.50 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

前 言

参考书几乎是每一位学生在学习过程中必不可少的。如何发挥一本参考书的长效作用,使学生阅读后,能更透彻、迅速地明晰重点、难点,在掌握基本的解题思路和方法的基础上,举一反三、触类旁通,这是编者和读者共同关心的问题。这套《龙门专题》就是龙门书局本着以上原则组织编写的。它包括数学、物理、化学、生物四个学科共计 55 种,其中初中数学 12 种,高中数学 12 种,初中物理 5 种,高中物理 7 种,初中化学 4 种,高中化学 10 种,高中生物 5 种。

本套书在栏目设置上,主要体现了循序渐进的特点。每本书内容分为两篇——“基础篇”和“综合应用篇”(高中为“3+X”综合应用篇)。“基础篇”中的每节又分为“知识点精析与应用”、“视野拓展”两个栏目。其中“知识点精析与应用”着眼于把基础知识讲透、讲细,帮助学生捋清知识脉络,牢固掌握知识点,为将成绩提高到一个新的层次奠定扎实的基础。“视野拓展”则是在牢固掌握基础知识的前提下,为使学生成绩“更上一层楼”而准备的。需要强调的是,这部分虽然名为“拓展”,但仍然立足于教材本身,主要针对教材中因受篇幅所限言之不详,但却是高(中)考必考内容的知识点(这类知识点,虽然不一定都很难,但却一直是学生在考试中最易丢分的内容),另外还包括了一些不易掌握、失分率较高的内容。纵观近年来高(中)考形势,综合题与应用题越来越多,试行“3+X”高考模式以后,这一趋势更加明显。“综合应用篇”正是为顺应这种形势而设,旨在提高学生的综合能力与应用能力,使学生面对纷繁多样的试题,能够随机应变,胸有成竹。

古人云:授人以鱼,只供一饭之需;授人以渔,则一生受用无穷。这也是我们编写这套书的宗旨。作为龙门书局最新推出的《龙门专题》,有以下几个特点:

1. 以“专”为先 本套书共计 55 种,你尽可以根据自己的需要从

中选择最实用、最可获益的几种。因为每一种都是对某一个专题由浅入深、由表及里的诠释,读过一本后,可以说对这个专题的知识就能够完全把握了。

2. 讲解细致完备 由于本套书是就某一专题进行集中、全面的剖析,对知识点的讲解自然更细致。一些问题及例题、习题后的特殊点评标识,能使学生对本专题的知识掌握起来难度更小,更易于理解和记忆。

3. 省时增效 由于“专题”内容集中,每一本书字数相对较少,学生可以有针对性地选择,以实现在较短时间里对某一整块知识学透、练透的愿望。

4. 局限性小 与教材“同步”与“不同步”相结合。“同步”是指教材中涉及的知识点本套书都涉及,并分别自成一册;“不同步”是指本套书不一定完全按教材的章节顺序编排,而是把一个知识块作为一个体系来加以归纳。如归纳高中立体几何中的知识为四个方面、六个问题,即“点、线、面、体”和“平行、垂直、成角、距离、面积、体积”。让学生真正掌握各个知识点间的相互联系,从而自然地连点成线,从“专题”中体味“万变不离其宗”的含义,以减小其随教材变动的局限性。

5. 主次分明 每种书的前面都列出了本部分内容近几年在高考中所占分数的比例,使学生能够根据自己的情况,权衡轻重,提高效率。

本套书的另一特点是充分体现“减负”的精神。“减负”的根本目的在于培养新一代有知识又有能力的复合型人才,它是实施素质教育的重要环节。就各科教学而言,只有提高教学质量,提高效率,才能真正达到减轻学生负担的目的。而本套书中每本书重点突出,讲、练到位,对于提高学生对某一专题学习的相对效率,大有裨益。这也是本书刻意追求的重点。

鉴于本书立意的新颖,编写难度很大,又受作者水平所限,书中难免有疏漏之处,敬请不吝指正。

编 者

2001年11月1日

编委会

(初中化学)

执行编委

王敏

王廷文

王成初

董友珠

查郁霖

主编

编委

张敏

周晓峰

总策划

龙门书局



目 录

化学思想方法总述	(1)
第一讲 辩证唯物主义思想方法	(3)
1. 用物质运动观点认识微观粒子	(3)
2. 用对立统一的观点理解化学概念	(5)
3. 用变化发展的观点理解化学规律	(6)
第二讲 二维思想方法	(10)
1. 二维方法研究物质组成问题	(11)
2. 二维方法研究物质变化问题	(13)
3. 二维方法研究物质性质问题	(18)
第三讲 归纳思想方法	(24)
1. 表解法总结原子结构规律	(24)
2. 整合法总结物质性质规律	(25)
3. 目标法总结物质反应规律	(26)
4. 类比法总结化学实验规律	(28)
第四讲 推理思想方法	(32)
1. 一点突破 顺逆推理	(32)
2. 相遇组合 对比推理	(38)
3. 排列组合 分配推理	(40)
4. 对号入座 比较推理	(41)
5. 提出假设 讨论推理	(43)
6. 联想比照 类比推理	(45)
7. 简答说理 学科论证	(46)
第五讲 数学思想方法	(55)
1. 数形结合法	(56)
2. 极值(区域)法	(63)
3. 比例法	(67)

4. 差值法	(70)
5. 化归法	(74)
第六讲 守恒思想方法	(84)
1. 粒子数守恒法	(84)
2. 电荷守恒法	(88)
3. 化合价守恒法	(90)
4. 相对原子质量守恒法	(93)
5. 比例守恒法	(95)
第七讲 实践探究思想方法	(102)
1. 使用仪器 总结规律	(103)
2. 操作规范 遵循规律	(107)
3. 设计实验 探究规律	(110)
4. 设计实验 制备物质	(116)
5. 设计实验 鉴别物质	(122)
6. 数据处理 课题论证	(131)
7. 社会调查 课题论证	(137)
第八讲 理论联系实际的思想方法	(148)
1. 环境化学解读	(148)
2. 能源化学解读	(154)
3. 工业化学解读	(157)
4. 农业化学解读	(160)
5. 食品化学解读	(162)
6. 药品化学解读	(164)
第九讲 批判思想方法	(171)
1. 物质制备方案 评价合理性	(171)
2. 化学实验方案 评价可行性	(172)
3. 化工工程方案 评价适用性	(173)
第十讲 综合思想方法	(176)
1. 组合型 单科求解	(176)
2. 递进型 逐层求解	(177)
3. 融合型 综合求解	(178)
4. 实践型 信息求解	(179)
5. 化学解说人文科学	(180)



化学思想方法总述

化学思想是人们认识、理解、掌握化学的意识,化学方法是人们解决化学问题的方略。

化学思想方法是化学意识和化学方略的总称。化学思想是在一定的化学知识、化学方法的基础上形成的;反之,化学思想对理解、掌握、运用化学知识和化学方法,解决化学问题能起到促进和深化作用。按照“以人为本”的教育新理念,学生在注意学习化学知识的同时更要注意学习化学思想方法,因为思想方法是人们终身享用的素质。

修订后的初中化学教学大纲已明确地提出“结合化学学科的特点,对学生进行辩证唯物主义教育,训练学生科学方法”。这一指导思想在近几年各地中考试题中都有体现,2001年中考试题有向深度和广度发展的趋势。现将2001年北京、上海、天津、重庆、南京等市中考试化学试题中,考查运用化学思想方法解题的频数分布,列表如下:

2001年五市中考试题考查运用化学思想方法解题频数分布表

地区	思想方法 考查频数	辩证唯物 主义思想 方法	二维 思想 方法	归纳 思想 方法	推理 思想 方法	数学 思想 方法	守恒 思想 方法	实验探 究思想 方法	理论联系 实际思想 方法	批判 思想 方法	综合 思想 方法
北京市		1	6	1	3	3	2	10	5		1
上海市		2	2	1	1	1	3	5	9		2
天津市		7	6	1	2	1	6	7	5	1	3
重庆市		1	2	1	2	1	3	2	2	1	
南京市		3	9	1	1	1	2	5	10	2	1

然而不少学生只注重化学知识的学习,不注意化学思想方法的掌握,在思想方法上孤立、静止、片面、绝对化地看问题,在学习方法上死记硬背。随着知识的深化和发展,试题灵活性增大,许多学生对学习化学感觉力不从心,有的同学认为化学太杂乱,无规律可循。因此学习化学兴趣下降,甚至有部分同学弃之学。

为了满足广大初中学生学习化学的需要,针对当前学生在学习存在的问题,我们特撰写了这本书。书中从辩证唯物主义思想出发演绎出十种化学思想方法,比较全面地体现了大纲教材在化学思想方法教育方面的要求,交给了学生进

入化学殿堂的钥匙。对于每一种化学思想方法怎样运用,我们结合近年各省市中考试题,作了详细的分析和具体的解答,每章后面我们还精选了一些预测中考试题发展方向的跟踪训练题,并对它作了解答。这对帮助同学们建立化学思想、掌握学习方法能起到启迪作用,我们相信,读完这本书后,对入门化学、提高中考成绩,一定会起到积极作用。



第一讲 辩证唯物主义 思想方法

知识梳理

化学这门学科从其内容本身来看就充满了辩证唯物主义观点。学习化学首要目标是掌握正确的思维方法,学会抓住事物本质,用联系的、变化的、发展的全面的观点分析和综合问题。本讲通过举例着重论述了微观粒子的客观性和运动永恒性、物质变化规律的条件性和发展性、物质变化中的对立统一和量变与质变规律等等。

知识点精析

1. 用现代科技成果和学生生活经验来论证分子、原子是真实存在的,使学生对微观粒子结构的认识形象化、具体化。
2. 用图示直观地反映化学概念,化学变化的对立统一规律。
3. 用实验和信息给予的方法论述物质变化规律的条件性和发展性,帮助学生克服孤立、静止地看问题的思维倾向。

解题方法指导

什么是辩证唯物主义不必深究,将在高中哲学课程中学习。但化学学习必须以辩证唯物主义的观点作指导,如:物质运动的观点、对立统一的观点、量变与质变的观点、化学理论规律发展变化的观点、物质性质的普遍性和特殊性的观点等。如果运用这些理论指导解答题目,思维将全面灵活。

1. 用物质运动观点认识微观粒子

世界是物质的、物质是运动的;物质结构是分层次的;微观粒子是无限可分的,但原子是化学变化中的基本单元或称极限等等是学习化学、解答问题最基本、最重要的观点。

〔例1〕 阅读下列短文

1993年,中国科学院北京真空物理实验室的研究人员,在常温下以超真空扫描隧道显微镜为手段,通过用探针拨出硅晶体表面的硅原子的方法,在硅晶体的表面形成了一定规整的图形(见图 1-1)。这种在晶体表面开展的操纵原子的研

究,达到了世界水平。图中的“中国”两字就是这样形成,并经放大约 180 万倍在计算机屏幕上显示出来的。这两个字的“笔画”宽度约 2nm ^①,是目前最小的汉字。

(注:①nm 是纳米的符号, $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$,相当于头发丝的万分之一)

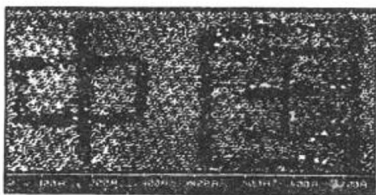


图 1-1

根据上述短文回答下列问题:

(1)上述实验说明了什么?

(2)对于上述“中国”两个字有人说:既是“目前最小的汉字,也是最大的汉字,”你怎样理解?

科技热点

解析 本题是一个开放性的简答题,回答问题要抓住要点:

(1)上述实验说明了两点:①原子很小,但它是客观存在的;②晶体硅是由原子直接构成的。

(2)从两个方面去理解:①中国在观察微观粒子的手段和晶体表面上操纵原子的研究,达到了世界水平;②随着科学技术的发展人们将直接观察到比原子更小的粒子。

点评 此题旨在帮助学生建立物质客观性观念。

阅读了上述材料你怎样理解“世界是物质的”这句话的涵义?

[例 2] 用结构示意图 $(+16) \begin{array}{c} 2 \\ 8 \\ 6 \end{array}$ 表示的粒子是一种 ()

- A. 金属原子 B. 非金属原子
C. 金属阳离子 D. 非金属阴离子

解析 首先用核电荷数和核外电子总数来判断上图是原子还是离子。因核电荷数等于核外电子总数,粒子不带电荷,所以上图表示的是原子。然后再比较最外层电子数与电子层数判断是金属元素原子还是非金属元素原子。如果最外层电子数大于或等于电子层数,此原子是非金属元素原子;如果最外层电子数小于电子层数此原子是金属元素的原子。上述示意图表示的原子最外层电子数是 6,而电子层数只有 3 层,所以此原子是非金属元素的原子。故答案是 B。

点评 此法能更准确判断、区别金属元素和非金属元素。

[例 3] 9·11 事件以后,美国及其盟友重拳打击了阿富汗恐怖分子,下步战略是捉拿本·拉丹和防止恐怖分子研究核武器。铀-235 是重要的核原料,铀原子的核电荷数为 92,其核内中子数是_____,相对原子质量是_____。

解析 原子的核电荷数等于质子数,原子的相对原子质量约等于质子数与中子数之和,铀-235 原子核中的中子数是: $235 - 92 = 143$,原子的相对原子质量为

235。

点评 原子的质量主要集中在原子核上,电子的质量可以忽略不计。

[例 4] 有一诗人赞誉贵州的茅台酒曰:贵州茅台酒,开坛十里香。尽管诗人运用了夸张的手法,但道出了分子的一种特性,即_____。

解析 人们闻到空气中有酒的醇香味,说明分子是在不断运动的。

[例 5] 1999 年诺贝尔化学奖获得者阿·泽韦尔在飞秒化学方面作出了突出贡献(1 飞秒 = 10^{-15} 秒)。他用特殊的“摄像机”把氢分子与二氧化碳分子在飞秒

级时间内完成反应过程摄录下来并表示为: $\text{H}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{H} + \text{H}$, $\text{H} \cdots \text{OCO} \longrightarrow \text{HO} + \text{CO}$, $\text{H} + \text{HO} \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ 。你认为该技术不能观察到的是 **科技热点** ()

- A. 化学变化中反应物分子的分解 B. 反应中原子的运动
C. 化学变化中生成物分子的形成 D. 原子核内部结构

解析 从上述表示式可以看出阿·泽韦尔的飞秒技术能借助高科技仪器直接观察到化学变化中反应物分子如何分解,反应中原子的运动以及化学变化中生成物分子的形成,但目前还观察不到原子核内部的结构。故答案为 D。

点评 此实验直观反映了化学反应的实质。

目前人们对原子核内部结构的认识还处在假设、实验验证阶段

2. 用对立统一的观点理解化学概念

化学中有许多概念是对立的,但又统一在一个系统中,在学习这些概念时通过比较找出它们的区别和联系。

[例 6] 图 1-2 中,四圆分别表示浓溶液、稀溶液、饱和溶液、不饱和溶液的集合,A、B、C、D 集合分别表示:

A: _____; B: _____; C: _____; D: _____。

解析 浓溶液和稀溶液是对立的概念,但它们统一在饱和溶液和不饱和溶液中,即浓溶液可能是饱和溶液,也可能是不饱和溶液;稀溶液可能是饱和溶液,也可能是不饱和溶液。饱和溶液和不饱和溶液是对立的,但它们统一在稀溶液和浓溶液中。



图 1-2

答案 A: 浓的饱和溶液; B: 稀的饱和溶液;
C: 稀的不饱和溶液; D: 浓的不饱和溶液。

点评 借助数学模型解题具有较强的直观性。

[例 7] 张明同学为了说明氧化汞受热分解反应的过程,用电脑设计了如图 1-3 中的 4 幅动画图,由于编程的错误,电脑屏上正好出现相反过程的四幅图,但张明说:我找到了这两个相对反应的统一一点。这个统一一点是:_____。

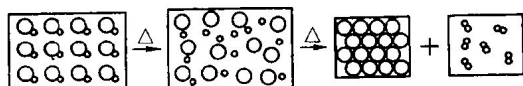


图 1-3

解析 氧化汞分子受热分解变成汞原子和氧原子。汞原子聚集成汞,氧原子结合成氧分子,氧分子聚集成氧气。反过来看汞的氧化,氧分子分解成氧原子,汞气化成汞原子,汞原子与氧原子化合成氧化汞分子。统一点是:相反的两个反应的过程都是分子分解成原子,原子重新结合成新分子。

点评 一切化学反应都是分子、离子间的分解与化合,此题揭示了化学反应的实质。

3. 用变化发展的观点理解化学规律

化学中许多结论和规律都是有条件的,在学习中要注意结论和规律成立的条件,运用批判思维发现结论和规律的变化点和发展点,避免思想方法上的绝对化,学习方法上的死记硬背。

【例 8】 氢气在氯气中点燃产生苍白色火焰,放出大量的热,关于此反应下列说法错误的是 ()

- A. 此反应属于燃烧反应
- B. 此反应不属于燃烧反应,因为没有 O_2 参加
- C. 此反应中元素的化合价都发生了变化
- D. 此反应属于化合反应

解析 氯气与氧气的性质相似,氢气在氯气中点燃也产生火焰,并放出大量热,所以也属于燃烧反应,有氧参加的燃烧反应是一种狭义燃烧反应,故 B 选项不正确。答案为 B。

概念的发展

点评 燃烧概念有广义和狭义之分,此处用的是广义燃烧概念。

【例 9】 实验室常用氯化钠固体和浓 H_2SO_4 反应制取氯化氢 $2NaCl(固) + H_2SO_4(浓) \xrightarrow{\Delta} Na_2SO_4 + 2HCl \uparrow$, 此反应是否为复分解反应_____(填是或否), 如用 NaCl 溶液与稀硫酸能否制取氯化氢? 为什么?

解析 NaCl 和浓 H_2SO_4 混合物在加热的条件下制取氯化氢属于复分解反应。而氯化钠溶液和稀硫酸中离子浓度太低,不符合复分解反应条件,不能反应。

点评 不要绝对地认为复分解反应就要在溶液中进行,固体与固体物质也可以发生复分解反应。

量变到质变

【例 10】 如图 1-4 所示向放有二重蜡烛的烧杯中倒入足够的 CO_2 气体,蜡

()

- A. 受热后 CO_2 化学性质改变了
- B. 受热后 CO_2 的质量改变了
- C. 受热后 CO_2 的分子组成改变了
- D. 受热后 CO_2 的密度改变了

解析 CO_2 能灭火的原因:一是 CO_2 一般不助燃,本身不能燃烧,二是在相同条件下其密度比空气密度大, CO_2 笼罩在可燃物周围隔绝了氧气(空气),但 CO_2 在蜡烛的上方,受热后密度变得比空气小随热气流上升,集气瓶中的二氧化碳气体没有进入燃烧杯中,所以蜡烛熄灭不了,实验失败。故答案为 D。

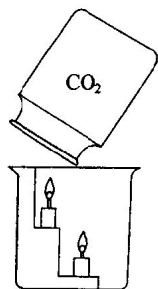


图 1-4

点评 二氧化碳的密度比空气大的前提是在相同的压强和温度的条件下比较,不少人常犯不看条件死记结论的毛病。规律的条件性

思维拓展训练题

- 下列关于分子的说法中,错误的是 ()
 - A. 分子是构成物质的一种粒子
 - B. 分子能保持物质的化学性质
 - C. 液态物质的分子肉眼看得见,气态物质的分子肉眼看不见
 - D. 冰块、雪花和露水的分子几乎都是水分子
- 下列粒子能保持氮气的化学性质的是 ()
 - A. 2N B. N C. N_2 D. NO
- 据中央电视台 6 月 3 日对云南抚仙湖湖底古城考古的现场报道,科学家曾通过测定古生物遗骸中的碳-14 含量来推断古城年代。碳-14 原子的核电荷数为 6,相对原子质量为 14。下列关于碳-14 原子的说法中,错误的是 ()
 - A. 中子数为 6 B. 质子数为 6
 - C. 电子数为 6 D. 质子数和中子数之和为 14
- 化学反应 $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{过氧化氢}) \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 的反应事实,说明了 ()
 - A. 过氧化氢分子在化学反应中可以再分
 - B. 化学反应前后分子的总数不变
 - C. 过氧化氢分子是运动的,氢原子是静止的
 - D. 在化学反应中原子可以再分

5. 正电子、负质子等都属于反粒子,它们跟普通电子、质子的质量、电量均相等,而电性相反,科学家设想在宇宙的某些部分可能存在完全由反粒子构成的物

质——反物质。1997年年初和年底,欧洲和美国的科研机构先后宣布:他们分别制造出9个和7个反氢原子,这是人类探索反物质的一大进步,你推测反氢原子的结构是 ()

- A. 由1个带正电荷的质子与1个带负电荷的电子构成
- B. 由1个带负电荷的质子与1个带正电荷的电子构成
- C. 由1个不带电荷的中子与1个带负电荷的电子构成
- D. 由1个带负电荷的质子与1个带负电荷的电子构成

6. 既包含有缓慢氧化又包含有剧烈氧化的变化是 ()

- A. 食物腐败
- B. 稻草自燃
- C. 铁生锈
- D. 汽油遇火燃烧

7. 高新同学学习二氧化碳性质后,对二氧化碳性质进行深入的研究,他将镁带点燃放入二氧化碳集气瓶中,镁带继续燃烧,瓶壁上出现黑色物质,他作出如下结论,其中错误的是 ()

真理相对性

- A. 二氧化碳有助燃性
- B. 活泼金属着火不能用二氧化碳灭火器灭火
- C. 活泼金属与二氧化碳的反应是置换反应
- D. 在一定条件下二氧化碳有可燃性

8. 工业上用二氧化锰粉末和铝粉在较高温度下发生反应冶炼难熔金属锰。此反应的氧化反应方程式是:_____。还原反应的方程式是:_____。从反应的方程式中你总结出什么规律?_____。

9. 我国实施西部大开发计划,西部地区自然资源丰富。新疆有大量优质煤,有些煤暴露地面,发生自燃,据史料记载有的煤矿从乾隆年间开始至今一直在燃烧,不仅浪费了自然资源,还污染了环境,国家组织了灭火队赴火区灭火。

(1)灭火队最好用_____方法灭火。

- A. 喷水
- B. 用二氧化碳灭火器
- C. 用树枝扑打
- D. 想办法升高煤的着火点
- E. 用沙土逐步覆盖

(2)如果用喷水的方法,煤火更旺,其原因是(用化学方程式表示):_____。

具体问题具体分析

【答案与提示】

1. C. 液态物质(分子构成的)是分子的聚集体,分子是肉眼看不到的。
2. C. N_2 可表示氮气。 3. A. $14 - 6 = 8$ 。 4. A. 其他说法都不对。
5. B. 与正物质结构正好相反。 6. B. 稻草堆中缓慢氧化聚集的热量不能散发,最后达到燃点而燃烧起来。 **量变到质变**
7. A、D. 对活泼

金属等还原性很强的物质来说二氧化碳有氧化性,但不能笼统地说二氧化碳有助燃性,A 错。在任何条件下 CO_2 没有可燃性,D 错。

规律的相对性与绝对性

8. 氧化反应: $4\text{Al} + 3\text{MnO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{Mn}$; 还原反应: 同一方程式。氧化反应和还原反应同时发生分不开

对立统一规律

9. (1)E (2) $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO} + \text{H}_2$,

$2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$, $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$ 煤在常温下很稳定,但在干燥的条件缓慢氧化最后自燃。在大片煤田燃烧的条件下喷水不足以灭火。

具体问题具体分析