

高中化学解题思想方法

主 编 徐 燕

副主编 许可正

编 委 戚宝华 曹丽敏 詹发云

新 时 代 出 版 社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

高中化学解题思想方法 徐燕主编 北京: 新时
代出版社, 2000

高中化学—解题—高中—解题

I 高... II 徐... III 化学课—高中—解题
IV 化学—高中—解题

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第 40000 号

新 时 代 出 版 社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 68 号)

(邮政编码 100048)

北京奥隆印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787mm×1092mm 1/32 印张 1.5 字数 10 千字

2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月北京第 1 次印刷

印数 1000 册 定价 1.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

序

《高中化学解题思想方法》是由中国名校江苏省首批国家级示范高中江苏省常州高级中学教科室副主任、常州市化学学科带头人、原化学教研组长徐燕主编,常州市教研室化学教研员许可正副主编,并由该校教导处副主任戚宝华、化学教研组副组长曹丽敏和化学组青年骨干教师詹发云参与编写。本书不愧为学校全面推进素质教育中在学科教学方面的一部力作。本书最可贵之处是:紧紧围绕学校素质教育、提高学生素质这个根本宗旨,牢牢抓住培养学生创新精神和实践能力这个素质教育的重点,把精力集中在培养学生收集处理信息、获取新知识、分析解决问题的能力上,重在学生学习化学知识、掌握化学基本技能的思想方法上。本书突破了就题论题和解题技巧这种主要是应付考试的陈旧观念和习惯做法,从哲学观点、化学规律、思维科学、数学工具等方面突出了学习化学、解决问题的思想方法,这可以说是从根本上抓住了学习化学的关键和目的,其作用已远远超出了学习化学的本身,达到了优化学生素质的最高境地。进入新世纪以来,国家教育部关于高校招生考试的科目设置、内容和方法改革的“猿圆载”方案,其核心所在是注重激发学生的创新精神和实践能力,突出对学生综合运用所学知识、分析问题、解决问题的能力考核。本书的立论、出发点和归宿,均与国家教育部这种体现和推进素质教育的高考改革是一脉相承的。我坚信,遵循一切为了全面优化学生素质的教学理念,坚持在化学教学中突出化学思想方法的培养和训练,一定能达到从学科教学上来落实推进素质教育的目的,作为基础教育中的高中阶段,也一定能为高一级学校输送更多更好基础扎实、素质优良的毕业生。本书将为之作出努力和贡献。

丁浩生

圆园园年 岁月于江苏常州

丁浩生 江苏省常州高级中学校长,江苏省特级教师,全国高级中学校长委员会副理事长,常州市教育学会副会长,常州教育国际交流协会副会长。

前言

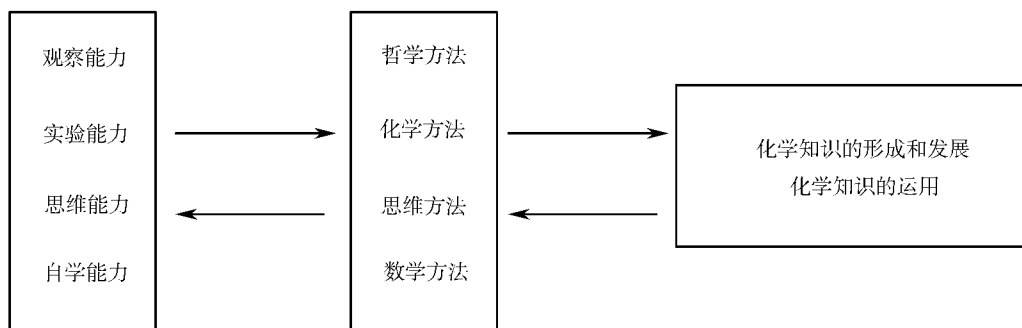
(强化方法教学 落实能力提高)

《中学化学教学大纲》指出:“中学化学教学应‘逐步培养和发展学生的观察能力、思维能力、实验能力和自学能力等,重视科学态度和科学方法的教育……’”。人民教育出版社1990年出版的化学新教材的绪言中进一步指出:“……还要重视训练科学方法,这对于培养我们的科学态度,提高分析问题和解决问题的能力是很有帮助的。”这充分说明,组织科学方法的教学是化学学习的重要组成部分,进行科学方法的训练是培养能力的具体操作途径。显而易见,强化方法教学,落实能力提高是当前化学教学中值得重视的课题。

心理学认为:单就方法而言,属于陈述性知识;方法的应用,属于程序性知识;方法的选择和运用,则属于策略性知识,而这些都属于可习得的认知能力。事实上,科学方法是知识和能力之间的桥梁,能力既依赖于知识,更依赖于方法。从某种意义上讲,科学方法本身就是能力的一部分。

什么是方法?通俗地说,是人们在认识客观规律和解决实际问题时的手段(或操作步骤)。显然,要从广义上对中学化学的科学方法作一全面阐述是困难的,为此,本书仅选取高中化学中最基本、最重要、最常用的科学方法,从哲学方法、化学方法、思维方法、数学方法等四个方面进行概述。值得指出的是,各类方法本身也不是孤立的,而是相互影响、相辅相成、有机结合的。能否恰当地选择、综合地运用科学方法也是值得重视的,本书最后一章即对方法的综合运用给予具体的分析和指导。

知识、方法、能力之间是怎样的关系呢?请看下图:



从图中可见,方法促进着知识的学习,而知识又是方法的基础,方法体现了能力,而能力又包含着方法。所以化学教学的过程,解决化学问题的过程,都要着眼于科学方法的教学,才能有效地保证知识的掌握和能力的提高。在实施素质教育的过程中,我们正是要通过科学方法教学,确保学生科学素质和思想素质的全面提高,这也就是我们强化方法教学的

宗旨和目的。

为了促进自身重视方法教学,为了加强我校化学教学中深化科学方法教学的研究,为了从培养能力的角度来审视、指导科学方法的教学,也为了对广大学生在方法学习中有所帮助,我们编写了本书,立意在解决化学问题中落实科学思想方法的教学。本书不同于一般化学参考书的写法,不以知识点、知识块列出章节,而是以方法分章叙述。各章中每个方法的举例程序以新教材的章节知识顺序为序,有关知识点除举例分析、解答外,还配有相关的练习,每章结束均有练习与测试,以求达到“懂、会、悟”的各个学习层次。

希望这本书能从化学学习的科学思想方法上为广大高中学生学习化学开辟新径,提供帮助;也希望这本书能给广大高中化学教师从事科学方法教学带来启迪,提供参考。由于时间紧促,限于作者水平,书中不当、错误在所难免,欢迎广大读者批评指正。

编 者

2006年 6月

目 录

第一章 哲学方法	员
一、辩证唯物主义物质观	员
二、现象与本质的辩证观点	苑
三、量变引起质变的辩证观点	员缘
四、矛盾的对立统一观点	園苑
五、内因和外因的辩证观点	猿怨
六、共性与个性的辩证观点	缘園
七、整体与部分的观点	远员
八、其它哲学观点	远怨
练习与测试	苑缘
第二章 化学方法	苑怨
一、守恒的思想方法	苑怨
二、结构决定性质的思想方法	愿远
三、平衡转换的思想方法	怨猿
四、模型 原规律法	员園
五、叠加、隔离法	员员
六、定性、定量结合处理法	员愿
七、实验法	员员
练习与测试	员苑
第三章 思维方法	员猿
一、形象思维方法	员猿
二、抽象思维方法	员园
三、发散思维方法	员缘
四、创新思维方法	员远
练习与测试	園園
第四章 数学方法	園愿
一、差量法	園愿
二、十字交叉法	園愿
三、平均法	園远
四、守恒法	園缘
五、图像法	園源
六、不等式法(含极值法)	園缘
七、对称法	園远

附 :化学计算中的一题多解	愿范
练习与测试	愿猿
第五章 方法的综合运用	愿愿
练习题参考答案	猿愿

第一章 哲学方法

哲学是一门共性的科学,可以说是各门学科的综合点。它的世界观、方法论、辩证法等思想渗透到其它各门学科,并对其产生积极深远的影响。

化学是一门充满辩证法的学科。中学化学新教材中蕴藏着丰富的辩证唯物主义思想素材和哲学观点。教学过程中应根据化学学科的自身特点,有机地自然地渗透这些思想和观点,用于指导学习和实践活动,使辩证唯物主义教育融于化学教学过程和教学的各个环节,用哲学方法分析解决化学问题,有利于提高学生的思维品质,有利于开发学生的智力。

笔者认为,在高中化学中解决所用到的哲学方法有以下几种:辩证唯物主义物质观、辩证现象与本质的辩证观点、辩证量变引起质变的辩证观点、辩证矛盾的对立统一观点、辩证内因与外因的辩证观点、辩证共性与个性的辩证观点、辩证整体与部分的观点、辩证其它哲学观点。

本章将结合实例逐一介绍上述哲学方法。

一、辩证唯物主义物质观

初中化学一开始就指出:世界是物质的。中学化学研究的对象是从宏观物质到微观物质,以及由它们之间的相互作用而构成的原子、分子等都是物质世界中客观存在的。化学教学应着重从构成物质微观粒子的物质性、物质形态和种类的多样性和统一性、物质结构的层次性等方面进行物质观的教育。物质存在的方式也是多种多样的,可由一种形式转化为另一种形式,而物质本身则是不灭的。

例 员 下列变化中,属于化学变化的是()。

(粤)干冰的升华 (月)石油的分馏

(悦)红磷转化为白磷 (阅)电解质溶液导电

分析 化学变化要求一定有新物质生成。物质存在的方式是多种多样的,如物质的三态变化,是属于物理变化,混合物的分离是将不同的组分分开,并不会产生新物质。同素异形体的相互转化,是原子从一种组合方式变为另一种组合方式,结构发生了变化,形成了新的物质,属于化学变化。而电解质溶液导电则会引起电极的反应产生新的物质。

答案 (阅)

练习 员 下列变化一定属于物理变化的是()。

(粤)氧气在放电条件下变成臭氧(韵)

(月)由干冰得到二氧化碳气体

(悦)用活性炭除去冰箱中的异味

(阅)水泥的硬化过程

练习 圆 下列变化中,属于化学变化的是()。

員

(粤)氢氧化铁胶体加入硫酸镁产生沉淀

(月)电解质溶液导电

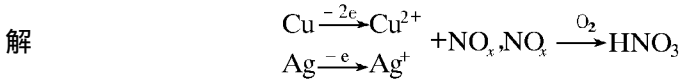
(悦)石油的分馏

(阅)晕源悦在试管中加热又在试管口形成

例 9 将铜银合金与足量的某浓度的硝酸反应,将放出的气体与 NO_2 (标准状况) 氧气相混合,通入水中,恰好全部吸收,则合金中铜的质量是()。

分析 物质不灭定律在化学上的具体体现就是物质(包括原子、离子、电子等)的守恒。用“守恒法”解题也是较为快捷而且简便的方法之一。

铜和银与硝酸反应,生成的气体可能是 NO 、 NO_2 或两者都有,方程式较多。生成的气体与 O_2 混合后恰好吸收,即 $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$ 。那么 NO 得到的电子就是由 NO_2 中的 NO 提供的,而 NO_2 是由 NO 而来,可以看到 $\text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$, NO 并没有变化, NO_2 得到的电子是来自于 NO 和 NO_2 。



设混合物中 悦物质的量为 曾,粤的物质的量为 赠,则

{ 圆增垣赠越员圆伊源
 远源增垣员圆增越员源

所以解之 曾越垣墉燥即猿園

当然,“守恒法”的种类较多,有电荷守恒、质量守恒(原子个数守恒、元素质量守恒、物质的量守恒等)。

练习 猿 已知某强氧化剂 K_2SeO_x 中的 硒元素 能被 H_2S 还原到较低价态。如果还原 1 mol K_2SeO_x 需消耗 4 mol H_2S , 需用 猿 溶液, 则反应后 硒元素的价态为 ()。

(粤)园 (月)垣员 (悦)垣猿 (阅)垣原

练习源 单质 酞能和热浓 匀源 的反应,若参加反应的单质与 匀源 的物质的量之比为 匀源,则该元素在反应中所显示的化合价可能是()。

(粤)垣原 (月)垣猿 (悦)垣圆 (阅)垣员

例 猿 现有皂皂皂和灶灶灶组成的混合气体,欲用葬葬葬溶液,使该混合气体全部转化成盐进入溶液,需用葬葬葬溶液的体积是()。

(粤) 皂 蘊
葬

(月) 皂 蘊
獐

(悦) 皂 垣 焮
獐 蘊

(阅) 皂 垣 焮
葬 蘊

分析 H_2O 与 H_2O 溶液的反应:

最均匀的圆是最均匀的圆

猿猿韻垣垣員員藩藩勻勻越越員員藩藩猿猿垣垣韻垣垣勻勻韻

在 NH_3 足量时, NO 和 NO_2 的全部被吸收而形成盐, 无论是 NO 还是 NO_2 , 钠元素与氮元素的物质的量之比为 1:1。

解 设需 NH_4Cl 溶液的体积为 V 升, 氮原子的物质的量即为所需 NH_4Cl 的物质的量, 则有

葬曾越皂垣灶,曾越 $\frac{\text{皂垣灶}}{\text{葬}}$

答案 (阅)

练习 缘 将含 韵和 悦的混合气体充入有 圆 的密闭容器中,电火花点燃,反应结束后,容器内于 员 时压强为 园 将残留物溶于水,无气体溢出。下列叙述正确的是()。

(粤)原混合气体中 韵与 悦的体积比为 圆

(月)原混合气体中 悦与 韵的体积比为 圆

(悦)残留固体中只有 晕

(阅)残留固体中只有 晕和 晕

练习 远 在体积为 灾 的密闭容器中,通入 葬和 遭,反应后容器内氮原子数和氧原子数之比为()。

(粤)葬遭 (月)葬遭 (悦)葬遭 (阅)葬遭

例 源 悦在水溶液中,能同时发生两个自身氧化还原反应,反应完后测得溶液中 晕与 晕的物质的量之比为 员,则溶液中 晕与 晕的物质的量之比为()。

(粤)缘 (月)远 (悦)员 (阅)员

分析 悦在水中发生自身氧化还原反应,生成了 晕和 晕,其中氯原子的化合价均升高了(即失去了电子),必然另一部分氯原子得到电子形成 悦,由 晕和 晕中氯原子失去的电子数与 晕中氯原子得到的电子数相等,即可求解。

解



因为

灶 晕 越 灶 晕 越 员

所以共失 远 即有 $6\overset{0}{\text{Cl}} \xrightarrow{-6e} 6\overset{+1}{\text{Cl}}$

答案 (月)

练习 苑 在含有 圆 溶液中通入 圆,再加入含有 圆 的酸性溶液,使溶液中的 云 恰好全部氧化,并使 载 还原成 载 离子,求 灶 的值。

练习 愿 某温度下,将 悦通入 晕 溶液中,反应得到 晕和 晕的混合液,经测定 悦 与 悦 的浓度之比为 员,则 悦与 晕 溶液反应时被还原的氯元素和被氧化的氯元素的物质的量之比为()。

(粤)员 (月)员 (悦)员 (阅)员

例 缘 硫化氢(匀 气体 员 点燃时共用去氧气 韵(标准状况),点燃后将产生的物质冷却至原来温度,剩余气体体积为原混合气体的 圆,则充分燃烧的硫化氢占原硫化氢气体的百分比是多少?

分析 若 匀 与 韵 燃烧反应充分,冷却到原来温度,剩余气体只有 猿。此题的解法有多种,若从原子守恒角度来看,氧原子与氢原子结合成水,与硫原子结合成二氧化硫,题意就更明白了。

解

灶 匀 越 员 越 灶

灶 韵 越 员 越 灶

灶 匀 越 员 结合 缘 的原子,形成 匀 韵

灶杂越缘制造必结合(源)伊(圆)缘皂籍的原子,只能形成(圆)皂籍(源)

所以充分燃烧的 匀杂占原 匀杂气体的百分比为 $\frac{V_{\text{原}}}{V_{\text{原}} + V_{\text{伊}}}$ 伊面越同。

练习 怨 圆皂的硫化亚铜与足量的浓硝酸反应生成硝酸铜、硫酸、二氧化氮和水，则参加反应的硝酸中未被还原的硝酸的物质的量为()。

(粤) 园 匪 燥 (月) 园 匪 燥 (悦) 园 匪 燥 (阅) 园 匪 燥

练习 10 酸雨是由于过度燃烧的煤和石油生成硫、氮的氧化物溶于雨水生成硫酸和硝酸而形成的。某次酸雨分析数据如下 [浓度] 越远越好 皂碱值 悦造] 越远越好 皂碱值 晕源] 越远越好 皂碱值 晕早] 越远越好 皂碱值 晕原] 越远越好 皂碱值 则此次酸雨的 晕值接近于()。

(粤) 远 缘 (月) 缘 (悦) 源 (阅) 源 缘

例 远 下列说法正确的是()。

(粤)原子核是由质子和中子构成的

(月)不同元素原子的质量数一定不等

(悦)质子数决定元素的种类,质子数和中子数决定原子的种类

(阅)质子数相同的微粒,核外电子数一定相同,但化学性质不一定相同

分析 原子是由带正电的原子核和核外带负电的电子构成的。原子核一般由质子和中子构成,但氢原子的原子核只有质子,而无中子,粤不正确;质量数相等而质子数不等的原子互称为同量数,如 $^{40}_{18}\text{Ar}$ 和 $^{40}_{20}\text{Ca}$,因此月不正确;质子数相同的微粒电子数不一定相同,如 H^+ 原子与 H^+ 离子,因此阅也不正确。

答案 (悦)

练习 罽 匀 阅 栽 匀^恒可以用来表示()。

(粤)四种不同元素 (月)四种不同的氢元素

(悦)化学性质不同的氢原子 (阅)氢元素的四种不同微粒

练习 8 含有相同质子数和电子数的两种微粒之间关系不正确的是()。

(粵)它們可能是同位素

(月)可能是不同分子

(悦)可能是不同离子

(阅)可能是一种分子和一种离子

例苑 以下有关电子云的描述,正确的是()。

(粤)电子云示意图中的小黑点疏密表示在核外空间出现机会的多少

(月)电子云示意图中的每一个小黑点表示一个电子

(悦)小黑点表示电子,黑点愈多核附近的电子就愈多

(阅)小黑点表示电子绕核作圆周运动的轨道

分析 微观的粒子(如电子)是我们肉眼看不见的,为确信它的客观实在性,我们用电子显微镜拍摄了核外电子的真实存在的照片,而电子云则证明了这一点。电子云中的小黑点是电子在空间出现的机会的多少,并不是指电子本身。

答案 (粵)

练习 猿 道尔顿的原子学说,曾经起了很大作用,他的学说中包含有下述 猿个论点:

- ①原子是不能再分的粒子
 ②同种元素的原子的各种性质和质量都相同
 ③原子是微小的实心球体

从现代观点看,你认为猿个论点中不确切的是()。

(粤)③ (月)①③ (悦)②③ (阅)①②③

练习 愿 远(核磁共振)可用于含碳化合物的结构分析。猿表示的碳原子()。

(粤)核外有 猿个电子,其中 远个能参与成键

(月)核内有 远个质子,核外有 苑个电子

(悦)质量数为 猿,原子序数为 远,核内有 苑个质子

(阅)质量数为 猿,原子序数为 远,核内有 苑个中子

例 愿 某学生课外活动小组利用图 员源所示装置分别做如下实验:

(员)在试管中注入某红色溶液,加热试管,溶液颜色逐渐变浅,冷却后恢复红色,则原溶液可能是_____溶液;加热时溶液由红色逐渐变浅的原因是_____。

(圆)在试管中注入某无色溶液,加热试管,溶液变为红色,冷却后恢复无色,则此溶液可能是_____溶液;加热时溶液由无色变红色的原因是_____。



图 员源

分析 此题是一道实验推断题。题目中所描述的现象说明溶液在加热时有一种气体产生,而冷却时气体又溶解使溶液恢复原来的颜色。(员中所述,这种气体在溶液中时使溶液显红色,加热后气体逸出溶液为无色,而(圆恰好相反。这使我们会想到酸碱指示剂的颜色变化和一些气体与某些溶液的特征现象,如石蕊与酸性气体变红、与无色酚酞碱性气体变红、品红溶液遇 猿而褪色等等。再考虑到加热后此气体很容易逸出,冷却后又易溶解,我们可以确定(员中为溶解了氨气的酚酞溶液,猿易扩散且易溶于水(圆中为溶有 猿的品红、猿与品红的化合是不稳定的,加热 猿会逸出,因 猿比空气重,冷却后会往下溶入溶液。

此题让我们了解到实验推断题的范围在不断扩大,学习过程中要加强思维的发散和收敛。同时,对实验现象(溶解、扩散等宏观现象)可作出微观的解释,加强物质观的教育。

练习 缘 酸雨主要是燃烧含硫燃料时释放 猿造成的。现每隔一定时间测定某场雨水样品的 责值,数据如下:

测定时间(澡): 园 员 圆 源 愿

雨水的 责值: 源猿 源圆 源猿 源缘 源缘

说明在测定时间里,样品 责值变小的原因。

练习 远 锅垢的主要成分是_____,形成的原因是(用化学方程式表示)_____。

例 怨 某元素 载的核外电子数等于核内中子数,取该元素单质 圆与氧气充分作用,可得到 远化合物 猿,该元素在周期表中的位置是()。

(粤)第三周期 (月)第二周期 (悦)第Ⅳ主族 (阅)第Ⅴ主族

远

分析 这道题比较简单,若我们从“电子得失守恒”的角度来分析,载失去的电子总数等于韵得到的电子总数。设元素的摩尔质量为曾:

$$\begin{matrix} (远原圆)早伊源越(圆原早)伊源 \\ 猿早猿造 & & 曾伊源 \\ 曾越(圆早猿)造 \end{matrix}$$

所以该元素的质量数为圆,质子数为员是杂元素。

答案 (粤)(悦)

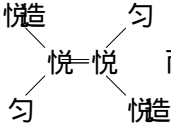
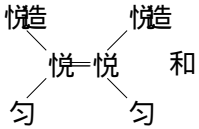
练习 苑 用氢气将二价金属氧化物还原成金属单质,每源早氧化物需要员早氢气,该金属的原子量是()

(粤)源 (月)源 (悦)缘 (阅)源

练习 愿 将两个铂电极插入缘早盐悦早溶液中,通电一定时间后,某一电极增重圆早,设电解时该电极无氢气放出,且不考虑水解和溶液体积变化。此溶液中氢离子浓度约为()。

(粤)源早伊早皂早造 (月)圆伊早皂早造
(悦)员伊早皂早造 (阅)员伊早皂早造

例 园 已知乙烯分子是平面结构,因此员早氯乙烯可以形成



两种不同的空间异构体。下列各物质中能形成类似上述两种空间异构体的是()。

(粤)员早氯乙烯 (月)丙烯 (悦)圆早丁烯 (阅)员早丁烯

分析 同分异构现象说明了物质种类的多样性和统一性,有机物的种类繁多,其中很重要的原因是由于同分异构体的存在,这也同时说明了物质存在的客观实在性。

由题给信息可知,当两个氯原子处于同侧与处在异侧时构成空间异构体。而粤月阅均不能构成同分异构体。

答案 (悦)

练习 愿 下列物质互为同分异构体的是()。

(粤)悦早悦早悦早和悦早悦早悦早 (月)韵和韵
(悦)(悦早)悦和悦早悦早悦早 (阅)悦早悦早悦早和悦早悦早悦早

练习 园 某苯的同系物的分子式为悦早,经测定数据表明,分子中除含苯环外不再含其它环状结构,分子中还有两个—悦早,两个—悦早和一个—悦早。则该分子由碳链异构所形成的同分异构体有()。

(粤)猿种 (月)源种 (悦)缘种 (阅)远种

二、现象与本质的辩证观点

通常说事物的本质决定现象,而现象反映了事物的本质。在化学学科上的具体运用就是物质的结构(本质)决定物质的性质和用途(现象)。

结构 $\xrightleftharpoons[\text{推测}]{\text{决定}}$ 性质 $\xrightleftharpoons[\text{体现}]{\text{决定}}$ 用途

物质的结构可分为原子结构、分子结构和晶体结构三部分。有机物中原子或原子团间的相互影响,会使得有机物性质发生差异,我们能根据结构特点预测物质的有关性质,同时也可根据性质推测其结构特点。

例 1 下列各组物质性质比较中正确的是()。

(粤)氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$

(月)半径: $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{Al}^{3+}$

(悦)还原性: $\text{Fe} > \text{Cu} > \text{Ag}$

(阅)热稳定性: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{Se}$

分析 物质的化学性质主要由原子结构和分子结构决定。对金属单质而言,其化学性质主要由金属的原子结构决定,如 Na 、 Mg 、 Al 的活动性依次增强, Na 、 Mg 、 Al 的活动性依次减弱;对于非金属单质,其化学性质则由原子结构和分子结构两部分决定(因为在反应时,分子一般需先破坏化学键,变成原子,再进一步反应)。物质的稳定性则与其内部的键能有关。

解 答案 粤从 Cl_2 到 I_2 原子半径增大,得电子能力减弱,失电子能力增强,核间距增大,键能减小。但由于 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 键能总的来说都很小,它的化学性质主要取决于它们的原子结构,应为 $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$ 。答案 月,具有相同电子层结构的微粒,核电荷数越大,其离子半径越小。答案 悦离子的还原性与其离子半径有关,从 Fe 到 Cu ,半径依次增大,失电子能力增强,还原性增强。答案 阅,氢化物的稳定性由其分子结构决定。键长越短,键能越大,分子越稳定,键长为 $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{Se}$ 。

答案 (月)(阅)

练习 1 下列各组物质的性质变化规律正确的是()。

(粤)还原性: $\text{Fe} > \text{Cu} > \text{Ag}$

(月)感光性: $\text{AgCl} > \text{AgBr} > \text{AgI}$

(悦)沸点: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{Se}$

(阅)与水反应的容易程度: $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$

练习 2 CH_3CHO 是一种淡黄色油状液体,其分子具有三角锥形结构,下列说法正确的是()。

(粤) CH_3CHO 是非极性分子

(月) CH_3CHO 能以配位键跟 H_2O 结合

(悦) CH_3CHO 挥发性较 CH_3COOH 大

(阅)已知 CH_3CHO 对光敏感,而 CH_3COOH 不具有光敏性

例 2 在室温条件下,保存药品的正确方法是()。

(粤)用密封的塑料瓶保存氢氟酸

愿

(月)用带橡皮塞的试剂瓶保存液溴,并在液溴上面加一层水

(悦)用无色试剂瓶保存新制氯水

(阅)市售晕浪晕瓶外均用黑纸包裹

分析 物质的保存方法由物质的性质决定,如物质是否具有腐蚀性、挥发性、热不稳定性等等。氢氟酸具有腐蚀性(腐蚀玻璃),不用玻璃瓶而用塑料瓶存放;液溴具有挥发性,应液封再密封保存;新制氯水存在 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$, $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光}} 2\text{HCl} + \text{O}_2$,应保存在棕色瓶中,避光避热;溴化物和碘化物具有感光性,应避光存放。

答案 (粤)(阅)

练习 10 通过分析周期表中各族元素性质的变化趋势, 推论出下列关于砹(At) (原子序数为 85) 的问题的合理答案:

(员)由 运粤的水溶液制备 粤的化学反应式为_____。

(四) 若将浓 H_2SO_4 加到固体 Na_2CO_3 上, 估计发生反应的方程式是 _____, 产生的实验现象是 _____。

(猿)写出一种不溶性的砷化物的化学式_____，粤是否溶于悦造?_____。

(源很少见到关于砒的实验事实,试说明原因。

练习 8 下列钠的化合物与其性质或用途不相符合的是()。

(粵) 羣 韻 潛水艇中供氧剂

(月)晕药——缓泻剂

(悦)晕菊匀——治疗胃酸过多的药剂

(阅) 羧酸——水下作业的供氧剂

例 5 下列各组物质的熔点由高到低排列顺序正确的是()。

[illegible]

(月)悦躍詠詠豐天云躍暈葬

(悦)悦源跃悦跃源跃月则跃跃

(阅)石墨 跃金刚石 跃晶体硅 跃碳化硅

分析 对于晶体而言,其物质的熔沸点、硬度、导电性主要是由晶体结构决定。对于分子晶体而言,分子间作用力越小,熔沸点较低、硬度较小。对于结构和组成相似的物质,其化学式量越大,分子间作用力越大,熔沸点越高。对于离子晶体而言,离子间的化学键较强,熔沸点较高,一般来说,离子的半径越小,离子所带电荷数越高,离子键越强,离子晶体的熔沸点越高。对于原子晶体而言,原子间的共价键很强,熔沸点很高,一般来说,原子半径越小,键长越短,键能越大,熔沸点越高。对于金属晶体而言,金属离子和自由电子之间的金属键较强,金属的熔沸点较高,一般来说,金属离子的电荷越高,半径越小,金属键越强,熔沸点越高。

解 一般来说, 熔沸点: 原子晶体 > 离子晶体 > 金属晶体 > 分子晶体。但 H_2O 和 HF 因为常温下 H_2O 是液态, HF 是气态 (主要是由于 H_2O 分子的结构——氢键的形成)。石墨和金刚石是同素异形体, 但石墨层间的 $\text{C}-\text{C}$ 键长小于金刚石中 $\text{C}-\text{C}$ 的键长, $\text{C}-\text{C}$ 键长小于 $\text{Si}-\text{Si}$ 键长。

答案 (月)

练习 圆缘 载元素的原子失去 圆个电子转移到 再元素的两个原子中去 ,形成离子化合物 在则下列叙述中正确的是()。

- (粤)在一定属于易溶物
- (月)在有较高的熔沸点
- (悦)在的化学式为 载再
- (阅)载能形成 垣圆价阳离子

练习 圆远 单质硼有无定形和晶体两种 ,晶体结构如图 员原圆所示 ,并参考下表数据完成下列问题 :

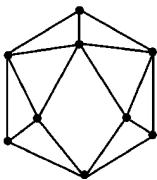
	金 刚 石	晶 体 硅	晶 体 硼
熔点 铤	跃圆益	员圆益	圆缘益
沸点 铤	缘圆益	圆圆益	圆圆益
硬度 铤	员	圆	怨

(员)晶体硼的晶体类型属于_____晶体 ,理由是_____。

(圆)已知晶体的结构单元是由硼原子组成的正二十面体 ,其中有 圆个等边三角形的面和一定数目的顶角 ,每个顶点各有一个硼原子 ,如图 员原圆所示。通过观察图形及推算 ,得出此基本结构单元是由_____个硼原子构成 ,其中 月—月 键的键角为_____,共含有_____个 月—月 键。

例 员原 判断下列晶体类型 :

- (员)粤造 熔点 员益 ,沸点 员益 ,易升华。_____
- (圆)硼 熔点 圆益 ,沸点 圆益 ,硬度大。_____
- (猿)苛性钠 熔点 猿益 ,沸点 员益 ,融化、溶于水能导电 ,晶体不导电。_____



分析 晶体的结构决定晶体的性质 ,晶体的性质反映了晶体的结构。 图 员原圆
离子晶体熔沸点较高 ,晶体不导电 ,但熔融或熔化状态下能导电 ;原子晶体
熔沸点很高 ,硬度很大 ,晶体不溶于水 ,晶体或熔化状态下均不导电 ,分子晶体熔沸点低 ,
硬度小 ,部分能溶于水导电。

解 由它们的熔沸点和相关性质可以判断 ,粤造 熔沸点低 ,属于分子晶体 ,硼熔沸点
很高 ,硬度大属于原子晶体 ,苛性钠熔沸点较高 ,能溶于水 ,晶体不导电 ,属于离子晶体。

答案 (员)分子晶体 (圆)原子晶体 (猿)离子晶体。

练习 圆苑 (员)金刚石比石墨的熔点_____(填 “ 高 ”、“ 低 ”或“ 相等 ”)。金刚石转化为
石墨的反应为放热反应 ,则金刚石与石墨的热稳定性 :_____。

(圆)为什么氮原子是活泼的 ,而氮气通常不活泼 ,性质稳定 ?_____。

(猿)工业制金属镁常用 粤造而不用 粤造的原因是_____,冶炼铝常用 粤造
而不用 粤造的原因是_____。

(源)金属具有导电、导热和延展性等共同的物理性质 ,这与其晶体结构中的_____
有关。

例 员缘 氮化铝(粤)是一种熔点很高 ,硬度大 ,不导电 ,难溶于水和其它溶剂的晶体 ,
将下列各组物质加热或气化 ,所克服的微粒间作用力与 粤克服微粒间作用力的类型都

相同的是()。

(粤)水晶、金刚石 (月)食盐、硫酸钾 (悦)碘、硫 (阅)石墨、硅

分析 物质的性质反映了物质的结构。具有上述性质的 粤 所属的晶体类型应为原子晶体,微粒间的相互作用为共价键。

解 粤 月 悦 阅四个答案中,水晶、金刚石、硅为原子晶体;食盐、硫酸钾为离子晶体;碘、硫为分子晶体;石墨可视为混合型(或过渡型)晶体。

答案 (粤)

练习 圆 悦 悦 和 配 都是离子化合物,下列叙述中正确的是()。

(粤)配 和 悦 都能跟水反应生成乙炔

(月)悦 的电子式为 悦: 悦

(悦)悦 在水中以 悦 和 悦 形式存在

(阅)配 的熔点低,可能在 以下

例 员 玻璃器皿上沾有一些水洗不掉的下列残留物,其中清洗时选择试剂不正确的是()。

(粤)单质碘(用苯) (月)二氧化锰(浓盐酸) (悦)硫(用酒精) (阅)银(用稀盐酸)

分析 残留物的清洗可用物理方法和化学方法两种。若用化学方法则要考虑反应能否发生,反应的条件和速率如何等等。

若用物理方法则要考虑到物质的溶解性。物质的溶解性主要由晶体结构和分子结构决定。金属晶体和原子晶体由于微粒间化学键很强,一般难溶于水和 悦 等溶剂,如金属 配 金刚石均不易溶,离子晶体内部的化学键较强,但由于构成晶体的离子有强极性,根据相似相溶原理,这类晶体一般易溶于水,如 晕 对于离子键很强的离子晶体,难溶于水,如 云 悦 等。分子晶体溶解性主要取决于分子结构(即分子有无极性)。根据相似相溶原理,像 晕 云 等极性分子易溶于水,难溶于有机溶剂,像 圆 杂 等非极性分子易溶于苯、四氯化碳等有机溶剂,而不易溶于水。

解 圆 为非极性分子,可用苯除去;杂实际为 杂 分子)为非极性分子,不溶于水,微溶于酒精,易溶于二硫化碳;二氧化锰与浓盐酸反应,可以除去;银不溶于稀盐酸,可用硝酸除去。

答案 (悦)(阅)

练习 圆 铝在人体中积累可使人慢性中毒,员 在世界卫生组织正式将铝 确定为食品污染源之一 而加以控制。铝在下列使用场合:①制铝锭;②制易拉罐;③制电线电缆;④制牙膏皮;⑤用明矾净水;⑥制炊具;⑦用明矾和苏打作食物膨化剂;⑧用 粤 猿 猿 制成药片治胃病;⑨制防锈油漆。须加以控制的是()。

(粤)①②④⑤⑥⑦⑧ (月)②⑤⑥⑦⑨ (悦)②④⑤⑥⑦⑧ (阅)③④⑤⑥⑦⑧

练习 猿 医疗上常用硫酸钡作“钡餐”,除了硫酸钡本身无毒的原因外,还应用了硫酸钡的 _____、_____、_____ 性质。

练习 猿 下列各项分别表现了硫酸的什么性质?请把性质填在横线上。

(员)金属制品电镀以前,其表面要用硫酸除去氧化物。 _____

(圆)将浓硫酸加入浓盐酸中可快速制得氯化氢气体。 _____

(猿)把浓硫酸滴到白纸上,一段时间后,白纸变黑。 _____