

化学学习能力培养指导

(高中二年级)

总主编 尹鸿藻 毕华林 卢·佩
本册主编 王笃年 杜维新

科学 新颖 简练 实用

问题探索
知识整理
巩固练习
阅读思考

青岛海洋大学出版社

山东省教育科学“九五”规划重点项目
《中学化学教学中培养学生学习能力的研究》实验用书

化学学习能力培养指导

(高中二年级)

总 主 编 尹鸿藻 毕华林 卢 巍
本册主编 王笃年 杜维新

青岛海洋大学出版社

· 青 岛 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

化学学习能力培养指导: 高中二年级/尹鸿藻等总主编. 青岛: 青岛海洋大学出版社,
1999. 2

ISBN 7-81067-016-6

I. 化… II. 尹… III. 化学课-高中-教学参考资料 IV. G633.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 34132 号

青岛海洋大学出版社出版

青岛市鱼山路 5 号

邮政编码: 266003

济南新华印刷厂印刷

新华书店经销

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 9.625 字数: 220 千

1999 年 2 月第 1 版 1999 年 2 月第 1 次印刷

*

印数: 1~23 000 定价: 9.80 元

序

这套《化学学习能力培养指导》丛书是山东省教育科学“九五”规划重点项目“中学化学教学中培养学生学习能力的研究”实验学校的学生用书。

作为学生用书,核心的要求应当是以学生的心理发展规律为依据,有计划、有目的和循序地引导学生学会怎样学习、怎样思考,用学习心理学的说法,就是引导、培养学生对自身的认知活动进行反省,即对已有的知识经验进行积极地、主动地自我监控、自我反思、自我解悟和自我调控的过程。这里讲的“知识经验”包括同学们在学习过程中感知、注意、记忆、想象、思维、理解等认知过程,扩而言之,这样的认知过程,又是与同学们的动作技能、情感意志与品德等要素紧密地联结在一起的。譬如,当你学习化学教材中“水”这一课题时,你不仅要“动员”在小学《自然》课里学过的水的常识性知识和在日常生活里体验到的关于水的认识,同时还要带着一种心向,迫切想知道从化学学科的角度来研究:“水具有哪些性质”、“水是由什么成分组成的”、“水有哪些用途(水有什么重要性)”等等。这些问题在初中和高中两个学段是有层次地展开的:在初中,只能从宏观和表观的层次上来了解水的存在的广泛性、水与一切生命现象的密切关系、水的物理性质及水的组成、水资源保护等知识,同时确立初步的关心自然、关心社会,特别是节约用水、防止水污染等情感意志、动作技能等;到高中,方有可能从微观和本质的层次上来初步认识水是极性分子,认识水与氧化物、酸、碱、盐的关系,认识水介质对化学反应的重要性,认识水与有机化合物、水与生命现象之间的密切关系。通过课外阅读及相关学科知识学习,可以认识到,水为什么会具有“奇异性格”——水的比热最大,水在 4°C 时体积最小、密度最大,水的汽化热较大,水的介电常数很高等等,其缘由是水分子可借“氢键”形成缔合分子。水分子有缔合现象,使水具有特殊的物理性质。正是由于水具有这样的性质,使我们不难理解,地球表面 $3/4$ 的区域是水,对地球的气温便起到了重要的调节作用,使冬季不易变冷、夏季不易变热、昼夜温差相差不大,为人类和其他生物创造了适宜生存繁衍的良好环境。水良好的溶剂,又是非常活泼的物质,且自电离性很小,为人类和动植物提供了从外界汲取自身营养成分的良好条件,如此等等。这些化学知识与生物学科、地理学科、物理学科的有关知识相联结,就可以在自己头脑里构建关于“水”的认知结构。从理性认识上讲,认知结构就是一个人某一知识领域的全部观念和组织。从它的内容看,是学习者头脑中的知识经验;从它的组织来看,是知识经验程度的层次性,或低或高、或浅或深,还是相互交叉、联结的。

认知结构的构建,从静态看,它是知识(在头脑中)贮存的形式;从动态看,则是加工同化新知识、处理新知识的一个连续系统(或称为体系)。研究表明,认知结构并不等同于教材中的“知识结构”,也不等同于老师“讲授的逻辑体系”,而是学生知识经验(自然不仅仅是所学学科领域的经验)与智力活动相融合的结果。这里讲的“智力活动”是学习者的智力

因素(注意力、记忆力、思维力等)与非智力因素(兴趣、动机、情感、意志等)协同运作的过程。研究还表明,认知结构的构建受以下重要因素的影响:(1)知识类型的影响;(2)知识表征的影响;(3)知识组织的影响。

现仅以化学学科学习为例作些说明。化学学科知识大体上可以划分为:元素化合物知识、有机物知识、化学基本概念和化学原理、化学用语、化学计算及化学实验。其中化学实验是学习其他各类知识的基础,也是学习好化学学科的前提。在学习化学知识的时候,要注意克服先行学科(语文、数学等)“先入为主”造成的干扰,不要简单地把学习语文或数学的“办法”套到学习化学上来。学习化学要时刻不忘从事实(化学现象或自然现象,或化学史实)特别是有关实验来联想、思考有关问题,结合实际去解决有关化学问题;不宜孤立地去推理判断,更不宜只观察到局部现象就下结论。“科学的威力和力量在于无数的事实中;而科学的目的在于概括这些事实,并把它们提高到原理的高度。这些原理发源于我们智力活动的简单基础;但它们在同等程度上,也起源于实验的世界和观察的领域。”(门捷列夫语)也就是说,观察实验现象要仔细、全面、客观;在观察时要联系已掌握的知识来思考,要在看准是什么物质、在什么条件下发生反应、都呈现了哪些现象的同时,还要想一想这是为什么?即反应原理是什么?要主动练习着进行分析、比较、预测和概括出可能的结论;最后,还要判断有没有其他可能性。这就是把“全面观察——设问激疑——积极思维——获得结论”作为一个相对完整的认识过程来看待。对于化学原理的学习,在联系有关典型反应事实的基础上,着重理解并掌握物质之间的内在联系和变化规律,从本质上去认识物质的结构、性质和变化,联系实际去迁移应用。

上而是就化学知识类型所作的说明。从知识表征对认知结构的影响来说,知识表征指的是知识或信息在头脑中是如何表示的。由于大脑是以类型和关联的方式贮存信息,故而需要将知识或信息分类,同时要借助联想,梳理有关认识,或者画脑图(类似于画知识关系图,只是增添有关形象的图形,以利唤起记忆)。自然,也可以按自己熟悉的、有效的学习方法来进行联想记忆,或借助联想回忆已学过的知识。譬如,从物质的结构、性质、用途之间的互相关系去联想;从类别去联想;从特征去联想;从实验现象去联想;从衍生关系去联想;以及从相似或相反的问题去联想等。可以说,联想记忆的方法是与死记硬背相对立的。靠死记硬背贮存的知识或信息,不能有效地建立脑皮质间的神经联系,难以形成记忆网络,不容易长期保持,也就不容易再现。

至于知识组织对认知结构的影响,也是学习心理学研究的一个“热点”问题。所谓“知识组织”即所谓“图式”。图式学说往往借助人们熟悉的图形来揭示人在认识客观事物时主观上所具有的认知结构。对于同一主题,从历史沿变的角度概括,可以形成“历史图式”;专家学者对于这个主题,可以概括出学术性高的“专家图式”;而不同学段的学生,则形成各有特色、不够完备的“学习者图式”。学生学习随着图式的不断改变和复杂化,智力的发展就达到新的水平。同学们在初中阶段选学了“元素周期表简介”以后,只可能概略地了解已经发现的 112 种元素之间是有内在联系的,也知道门捷列夫发现了元素周期律,但在头脑中还未形成一种可供检索、提取、利用的图式,或者说,仅仅有了元素周期表的印象,至于

怎样运用这张表,还没有可操作的思路;进入高中阶段,随着高中一年级和二年级逐步深入的学习,尤其是到高中三年级经过定向选修和系统复习以后,元素周期律和元素周期表作为认识元素的性质及其变化规律的导引性的图式,就有条件在头脑中形成。基于长式元素周期表,将元素周期律的内涵融入这一图表之中,就可以更清楚地揭示(认识)元素的宏观性质与微观结构之间的关系;就可以以简驭繁、举一反三,大体推知尚未学习过的大多数元素的性质。在这里,形成图式的时候,掌握元素周期表的结构,以及周期和族的概念;熟记1~36号元素在周期表中的位置和它们族序数;掌握同周期、同族元素性质的递变规律,并能推断主族元素的性质;以及会用原子结构理论解释元素性质所呈现的递变规律的本质原因等知识,均属于形成元素周期律和元素周期表认知图式的主要要素。

上面仅仅就构建认知结构这一问题作了些说明。当然,一个人的学习是否有效率,不仅仅依赖于智力因素与非智力因素的合理融合,还取决于他(她)的学习策略。尽管是智力因素直接参与客观事物认识的具体操作,非智力因素在人类活动中起着动力和调节等作用,特别是非智力因素在人的智力和学习、社会交往、品德行为等实践活动中起着相当重要的作用。但是,非智力因素必须通过适当的学习策略,才有可能充分、有效地调动起学习者自身的智力资源,从而保证顺利地完智力活动或学习任务。

这套学习指导书,以教材内容为载体,分年级、逐章逐节地为同学们设计了完成学习任务(达成学习目标)需要依托的学习情境、学习策略,以及强化思维方法训练和能力培养等实施方案。这些教学环节或导引学习的“栏目”,期待着同学们的学习实践检验和认同,某些尚不够完善之处,也期望得到同学们的反馈意见,以便调整、充实和完善。应当说,任何有价值的实验教学,仅仅具备科学的理论构思和实施框架,不经过教与学的实践检验,不得到同学们的认同,那些理念终究是一个假说;只有经过实践检验,得以证实,方可成为理论。这种来源于实践,经过实践检验过的理论,由于是客观事物的本质及其规律的正确反映,故而可以指导实践。

在《化学学习能力培养指导》丛书出版发行之际,特写出以上认识,与实验学校和非实验学校广大师生一起讨论,也算是这套丛书的“序”。

刘知新

1998年12月于北京师范大学

说 明

山东省教育科学“九五”规划重点项目《中学化学教学中培养学生学习能力的研究》已在全省开始了大面积的课堂教学改革实验,为了给实验学校的师生提供指导与帮助,我们组织编写了《化学学习能力培养指导》丛书。该丛书的编写指导思想是:“在激发兴趣、落实知识、渗透思想、训练方法的基础上,全面发展学生的学习能力。”

本丛书包括初三、高一、高二、高三四个分册,每册都按照教材内容的章节顺序进行编写。为了照顾知识的系统性,将“糖类 蛋白质”一章编入高二分册的有机化学之后,高三分册中含分块复习阶段的能力培养指导。在各节的内容设置上依据中学生的认知规律,以教材内容为载体,结合编写者的教育教学经验,精心设置了“问题探索”、“知识整理”、“巩固练习”、“阅读思考”四个栏目,在学习了全章内容之后,还给出了本章知识结构和一组能力训练题。这样设置,一方面为教师实施学习能力培养的教学提供一个可供参考的教学程序,另一方面为学生进行发展能力的学习提供方法上的指导。

一、丛书内容的设置及编写意图

1. 在“问题探索”栏目中,我们结合同学们当前的认知水平,以教学内容为载体,充分挖掘知识的能力价值,创设了一系列源于教材但又高出教材、新颖而有趣的问题,营造一种问题情境,以此来调动大家学习的积极性。通过对问题进行探索,能够学会全面、灵活、深刻地思考问题。

2. 在“知识整理”栏目中,给同学们提出了具体的要求,请大家将新知识按照一定的线索进行归纳、整理,从而在自己的头脑中建立起新的知识结构。

3. 在“巩固练习”栏目中,为大家提供了一定量紧扣教材内容、有一定思维容量的题目,通过练习,同学们能够将新知识加以巩固后纳入自己已有的知识结构中,为实现知识向能力的转化奠定基础。

4. 在“阅读思考”栏目中,我们准备了一部分与教学内容紧密相关、联系生产生活实际或最新科技成果,兼具知识性、思想性并渗透化学科学方法的文字材料供同学们课外阅读,通过阅读,在培养阅读能力的同时激发同学们学科学、爱科学、用科学的热情。阅读之后,紧接着要对有关问题进行思考,在解答问题的过程中,及时将所学知识加以应用,从而达到知识迁移的目的。

5. 在“能力训练”栏目中,我们为同学们编选了一系列综合性较强、思维容量较大、能展现思维过程、比较巧妙但并不太难的题目,让大家通过解题,学会从多个角度、多个侧面、多种途径入手,克服重重思维障碍,独立地解决问题,从而达到训练思维能力的目的。

此外,为了师生使用方便,对于书中的问题我们提供了比较详细的参考答案,有些问题还附有解题思路说明。

二、丛书的使用建议

本实验用书的编写体例可以说是全新的,它不同于一般的教辅参考书。目前,一般的学生用参考资料,都是注重能力的检测,较少以培养学生的学习能力为出发点。而本丛书的编写,以引导学生主动地进行思维活动、在活动中发展能力为宗旨,侧重于使学生形成良好的学习观念、掌握有关化学学习的策略。

1. 充分用好“问题探索”栏目中的有关问题。同学们在学习过程中应充分发挥自身的主体作用,首先自学教材,通过自学,将教材中的知识信息进行初步加工,然后对问题进行探索,通过探索问题,学会思维的方法。在此过程中,教师要发挥主导作用,激活学生的思维,使之尽可能地多方发散,并及时纠正学生的思维偏差和认识上的不足,不断地将学生的思维引向深入。由此,一方面培养学生思维的发散性和深刻性,另一方面使学生的知识向纵深发展。

2. 不要忽略“知识整理”对形成知识结构的作用。我们认为知识能够转化为能力,但并不是所有的知识都能转化为能力,只有那些网络化、结构化、程序化的知识才能够转化为能力。同学们对知识进行结构化整理的过程本身就是一种很好的能力训练过程,对于培养大家的分析、综合、归纳能力具有积极的意义。更重要的是,在整理过程中,同学们能够对自己的学习活动进行反思,对知识和方法进行再认知,并及时调控自己的学习策略,自觉地把握思维的方向。希望实验教师一定要让学生自己动脑进行知识整理,当学生确实遇到困难时再给予适当的帮助。

3. 作好“巩固练习”题和“能力训练题”的分析与讲评。做练习题的过程,就是将所学知识再应用的过程,解决问题的策略不同,就显示出学生的思维方法、思维水平不同。教师要让学生互相交流各自的解题思路(即解决问题的策略),使学生的思维过程外显,然后师生共同进行分析比较,找到解决问题的最佳策略。这样,既能进行方法的训练,又能进行思维灵活性的训练,对于培养学生的能力是很有帮助的。

4. 不要认为“阅读思考”栏目可有可无,也不能使之喧宾夺主。建议留给同学们课后阅读,下次课前采取多种方式交流阅读情况(如搞小型“新闻发布会”、作课前三分钟演讲、问题答辩等),在自觉、自主、自动的阅读活动中培养学生的阅读能力。

丛书的编写得到了我国著名的化学教育家、北京师范大学化学系教授刘知新先生的关怀和鼓励,刘先生审阅了丛书的编写体例,并亲自为丛书作序,在此谨对刘知新先生表示衷心的感谢。

丛书由卢巍拟定编写体例并负责最后的统稿工作。本册由王笃年、杜维新主编,参加编写的有:高守福、张德娟、扈梅、王笃年、丛锦文、李砚祥。限于水平,书中疏漏错误在所难免,敬请广大读者不吝指正。

《中学化学教学中培养学生学习能力的研究》课题组

1998年12月

目 录

第一章 硅	1
第一节 碳族元素.....	1
第二节 硅及其重要化合物.....	3
第三节 硅酸盐工业简述.....	5
本章知识结构.....	6
能力训练题.....	7
第二章 镁 铝	10
第一节 金属的物理性质	10
第二节 镁和铝的性质	12
第三节 镁和铝的重要化合物	15
第四节 硬水及其软化	17
本章知识结构	19
能力训练题	20
第三章 铁	22
第一节 铁和铁的化合物	22
第二节 炼铁和炼钢	27
本章知识结构	32
能力训练题	32
第四章 烃	36
第一节 有机物	36
第二节 甲烷	39
第三节 烷烃 同系物	41
第四节 乙烯	44
第五节 烯烃	47
第六节 乙炔 炔烃	49
第七节 苯 芳香烃	52
第八节 石油和石油产品概述	54
第九节 煤和煤的综合利用	56
本章知识结构	58
能力训练题	58
第五章 烃的衍生物	61
第一节 乙醇	61
第二节 苯酚	63

第三节 醛	65
第四节 乙酸	68
第五节 酯	71
第六节 油脂	73
本章知识结构	75
能力训练题	76
第六章 糖类 蛋白质	79
第一节 单糖	79
第二节 二糖	80
第三节 多糖	82
第四节 蛋白质	83
本章知识结构	86
能力训练题	86
参考答案	
第一章 硅	90
第一节 碳族元素	90
第二节 硅及其重要化合物	90
第三节 硅酸盐工业简述	92
能力训练题	93
第二章 镁 铝	94
第一节 金属的物理性质	94
第二节 镁和铝的性质	94
第三节 镁和铝的重要化合物	95
第四节 硬水及其软化	95
能力训练题	96
第三章 铁	97
第一节 铁和铁的化合物	97
第二节 炼铁和炼钢	100
能力训练题	104
第四章 烃	105
第一节 有机物	105
第二节 甲烷	106
第三节 烷烃 同系物	107
第四节 乙烯	109
第五节 烯烃	111
第六节 乙炔 炔烃	113
第七节 苯 芳香烃	114

第八节 石油和石油产品概述.....	117
第九节 煤和煤的综合利用.....	118
能力训练题.....	121
第五章 烃的衍生物	122
第一节 乙醇.....	122
第二节 苯酚.....	124
第三节 醛.....	125
第四节 乙酸.....	127
第五节 酯.....	129
第六节 油脂.....	131
能力训练题.....	134
第六章 糖类 蛋白质	136
第一节 单糖.....	136
第二节 二糖.....	137
第三节 多糖.....	137
第四节 蛋白质.....	139
能力训练题.....	141

第一章 硅

明代画家唐伯虎的手迹历经多年，为什么现在仍清晰如初？江苏省东海县素有“水晶之乡”之称，1958年在该县发现了我国最大的“水晶王”，重3.5t。1983年12月又在该县南溜村2m深的地下挖出一块重3t、高1.4m的水晶，同时出土的还有一块400kg重的水晶体。水晶是六方柱状透明晶体，十分贵重，可用于制造各种名贵的装饰品等。你知道水晶的化学成分吗？通过本章知识的学习，你就能顺利地回答上述问题。

第一节 碳族元素

【问题探索】

1. 碳族元素与同周期的氮族元素、氧族元素、卤族元素相比较在性质上有何不同？
2. 碳族元素有哪些主要特征？

【知识整理】

由碳族元素在周期表中的位置分析其结构上的相同点与不同点，根据结构决定性质推断出其在性质上的相似性和递变性。

1. 分别写出碳族元素所包括元素的名称和符号_____。
2. 分析碳族元素的原子结构与性质间的关系，填写下表：

结 构	性 质
相 同 点	相似性 { ①价态____，其中稳定化合价____ ②氢化物通式____ (C、Si) ③最高价氧化物通式____，其对应水化物的通式____
不 同 点	递变性 { 物性 { 原子半径____ 单质的熔沸点____ 单质的密度____ 化性 { 金属性____ 非金属性____

【巩固练习】

1. 下列关于碳族元素的叙述正确的是
(A) 与其他元素化合时难以形成离子化合物
(B) 不能形成离子化合物

(C) 化学性质变化规律与非金属族相似, 单质熔沸点变化规律与碱金属相似

(D) 最高价态为+4价、稳定价态为+2价

2. 下列氢化物: ① CH_4 ② NH_3 ③ H_2O ④ HF ⑤ SiH_4 稳定性由弱到强的顺序是_____。

3. 下列各酸: ① H_2SiO_3 ② H_3PO_4 ③ H_2SO_4 ④ HClO_4 酸性由强到弱的顺序是_____。

4. 某元素最高价氧化物中含氧72.7%, 它的气态氢化物分子式为 RH_4 , 则R的相对原子质量为_____, R元素的名称和元素符号分别为_____。

5. 最近科学家研制出一种新分子, 它具有空心的类似足球的结构, 分子式为 C_{60} , 下列说法正确的是

- (A) C_{60} 是一种新型的化合物
- (B) C_{60} 和石墨都是碳的同素异形体
- (C) C_{60} 固体应属于原子晶体
- (D) C_{60} 的相对分子质量为720

【阅读思考】

阅读材料1

马口铁上的镀层金属——锡

锡是被人类最早使用的金属之一, 我国周朝时, 锡器的使用已经十分普遍。锡的化学性质比较稳定, 常温下不易被腐蚀和氧化。因此被大量用来镀在铁皮上, 防止铁皮锈蚀。解放前, 由于我国的工业落后, 所用的镀锡的铁都是从英国进口的, 最初它是从英国经印度, 然后通过西藏的阿里部的马口输入的, 故称马口铁。广泛应用在罐头工业上。

思考 金属锡的纯度可通过下列方法分析: 将试样溶于盐酸 ($\text{Sn} + 2\text{HCl} = \text{SnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$), 再加入过量的 FeCl_3 溶液, ($\text{SnCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 = \text{SnCl}_4 + 2\text{FeCl}_2$), 最后用已知浓度的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液滴定生成的 Fe^{2+} (滴定过程中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 被还原为 Cr^{3+})。现有锡样0.613g, 经上述各步反应后, 共用去0.100mol/L的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液16.00mL, 则该试样中锡的纯度为_____ (设杂质未参加反应)。

阅读材料2

从烟道灰中提取的金属——锗

晶体锗被大量用来制造二极管、三极管, 广泛应用于半导体收音机、电视机、电子计算机及其他尖端科学技术领域。锗在地壳中的含量仅有百万分之七, 而且十分分散, 给锗的冶炼带来很大困难。幸好人们发现烟道灰中锗的含量较高, 其提取的过程如下:

烟道灰 (含 GeO_2) $\xrightarrow[\text{①}]{\text{盐酸、蒸馏}}$ 锗的氯化物 $\xrightarrow[\text{②}]{\text{水解}}$ 锗酸 $\xrightarrow[\text{③}]{\text{加热 纯净的}}$ 锗的氧化物 $\xrightarrow[\text{④}]{\text{氢气流加热}}$ 锗

思考 写出①、③、④步反应的化学方程式。

第二节 硅及其重要化合物

【问题探索】

1. 同为原子晶体为什么金刚石不导电，而晶体硅是半导体？
2. 硅与烧碱溶液反应的实质是什么？如何标其电子转移的方向和数目？
3. 碱性溶液能否用带玻璃塞的试剂瓶盛放？能否用带橡皮塞的玻璃瓶盛放？为什么？
4. 二氧化硅不溶于水，如何证明它是酸性氧化物？如何用二氧化硅制取硅酸？

【知识整理】

一、硅

1. 比较金刚石与晶体硅在结构上有何相同点与不同点？由此决定了二者在物理性质上有何相似与不同？

2. 化学性质：

硅的化学性质不活泼，常温下除_____外，与其他物质一般不发生反应。写出能发生的有关反应的化学方程式_____。

加热时能与某些非金属如 O_2 、 Cl_2 等反应，分别写出反应的化学方程式：_____。

3. 硅的主要用途。_____。

4. 硅的制备。_____。

二、二氧化硅

1. 比较二氧化碳与二氧化硅的晶体结构，分析其具有的不同的物理性质。

2. 二氧化硅属哪类氧化物？应具有哪些化学性质？

3. 存在与用途。

三、硅酸与硅酸盐

1. 根据元素周期律的有关知识，比较碳酸与硅酸的酸性强弱，并思考在 Na_2SiO_3 的溶液中通入 CO_2 气体有何现象产生？

2. 硅酸盐 { 种类 _____
溶解性 _____
组成的表示方法 { ①分子式
②氧化物形式
主要用途 _____

【巩固练习】

1. 写出下列可能发生变化的化学方程式：

- ①带磨口玻璃塞的试剂瓶盛放氢氧化钾溶液。
- ②用玻璃瓶盛放氢氟酸。

③由二氧化硅制取硅酸。

2. 下列晶体：①金刚石、②晶体碘、③晶体硅、④冰，其熔点由低到高的顺序是_____。

3. 如何除去下列物质中的杂质（括号内物质为杂质）？

	主要试剂	分离方法	化学方程式
石灰石（硅石）			
石英（石灰石）			
石英（碳）			
碳（硅石）			

4. 将下列硅酸盐改写成氧化物的形式：

高岭石： $\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$ 钙沸石： $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

正长石： KAlSi_3O_8 云母： $\text{K}_2\text{H}_4\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}$

5. 现有下列物质：A 晶体硅 B 水玻璃 C 水晶 D 硅藻土 E 高岭土。回答下列问题：

- ①能作耐火材料的是_____。
- ②可作半导体材料的是_____。
- ③可用于制造瓷器的是_____。
- ④可用于保温材料和吸附剂的是_____。
- ⑤可用于制光学仪器、工艺品的是_____。

6. 某元素 R 能与单质氟直接化合生成 RF_4 ，R 的最高价氧化物中含 R 的质量分数为 46.7%，R 原子中质子数和中子数相等。求①R 的相对原子质量。②画出该元素的原子结构示意图。

7. 由 Fe、Si、Al 组成的混合物 9.7g，与足量的稀硫酸反应后，在标准状况下可生成 5.6L 氢气。若将等质量的金属混合物与足量氢氧化钠溶液反应（提示：铝与氢氧化钠溶液反应方程式： $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ）在标准状况下也可产生同样多的氢气。问在上述 9.7g 混合物中含 Fe、Si、Al 各多少克？

【阅读思考】

阅读材料

不怕火的衣服

有不怕火的衣服吗？有！我们的消防队员，炼铁、炼钢工人都配备了不怕火的衣服。原来，这些不怕火的衣服都是由石棉做的。

在石棉的结构中，有大量的气孔，所以是热的绝缘材料，又因石棉在高温下也不跟氧气反应，是不可燃的，并且在 1000℃ 高温下不分解、不熔化，从而可以制作消防队员、炼铁、炼钢工人的衣服和手套等。

石棉的种类很多，常见的有：

青石棉 $[\text{Na}_2\text{MgFe}_3 \cdot (\text{Si}_4\text{O}_{11})_2(\text{OH})_2]$

透闪石石棉 $[\text{Ca}_2\text{Mg}_5(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2(\text{OH})_2]$

阳起石石棉 $[\text{Ca}(\text{MgFe})_3(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2(\text{OH})_2]$ 等等。

思考 分别用氧化物的形式表示上述石棉的组成。

第三节 硅酸盐工业简述

【问题探索】

1. “ $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ ” 同 “ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$ ” 这两个反应相互矛盾吗？

【知识整理】

1. 从原料、反应条件、反应原理和产物四个方面列表说明生产水泥与生产玻璃的相同点与不同点。
2. 画出工业上生产水泥的工艺流程图。

【巩固练习】

1. 根据不同玻璃的用途填写如下空格：（用字母表示）
a 普通玻璃（钠玻璃） b 硼酸盐玻璃 c 铅玻璃 d 钢化玻璃
可用于制造门窗、镜子的是_____，用于制造汽车或火车的车窗的是_____，用于制造化学仪器的是_____，用于制造光学仪器的是_____。
2. 经分析某钾玻璃含钾 15.3%、钙 7.8%、硅 32.94%、氧 43.92%，此钾玻璃的化学式用盐的形式表示为_____，用氧化物的形式表示为_____。
3. 在玻璃管口点燃氢气时火焰常呈现黄色，为什么？
4. 将 100g 石灰石与 45g 石英在高温下共熔，产生二氧化碳的体积在标准状况下是_____。
5. 钾玻璃中含有 18.4% 的 K_2O 、11.0% 的 CaO 、70.6% 的 SiO_2 。若需制造 5.1t 此钾玻璃，需碳酸钾、石灰石、二氧化硅各多少吨？

【阅读思考】

阅读材料

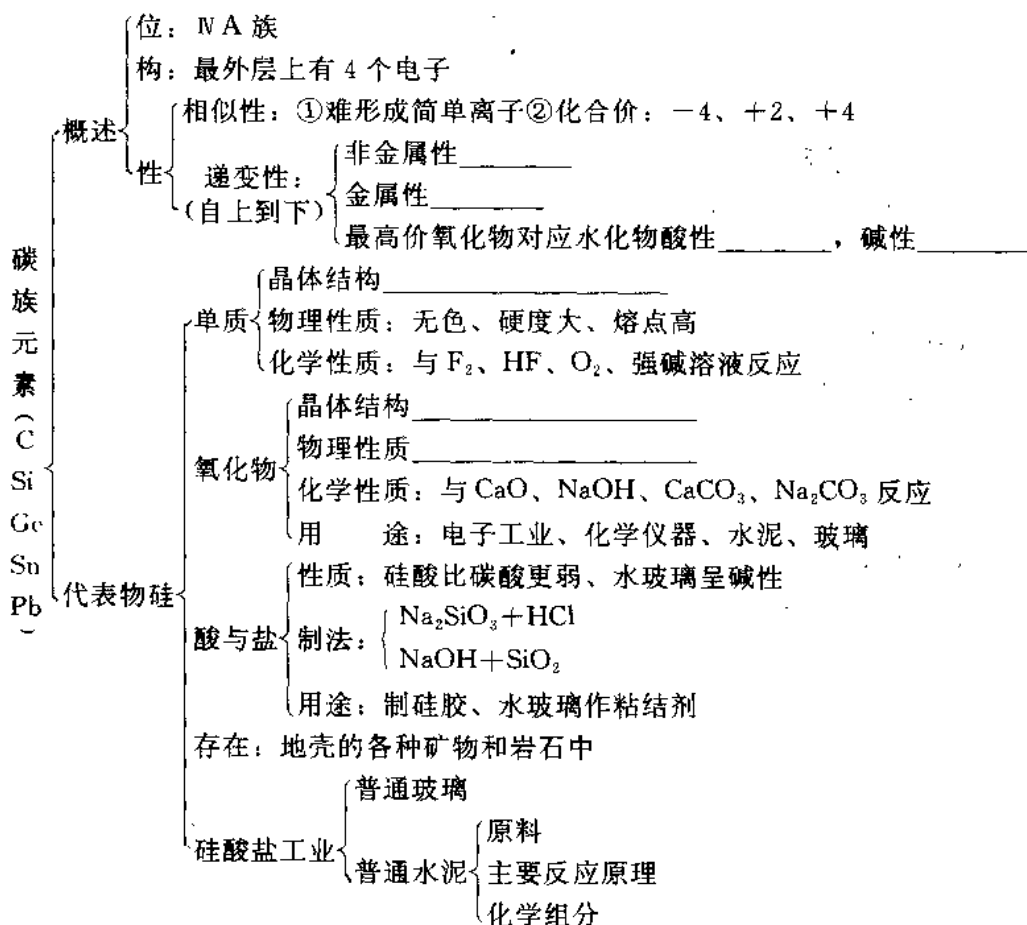
令人神往的“玻璃黑板”

在人们的日常生活中，经常见到变色玻璃。如：变色眼镜，某些汽车上的变色玻璃等等。也许不久的将来，教室的黑板不再是黑洞洞的一片，而是令人心旷神怡的透明玻璃。教师也不再用粉笔写字，只需要用一种微型电筒在这“玻璃黑板”上写字，就会出现秀丽的茶色或黑色字迹。师生可免受粉尘之害，值日生也不必受擦黑板之累，因为过

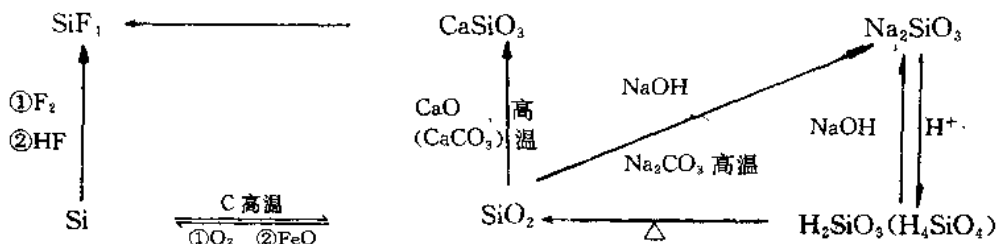
一段时间，字迹就“不翼而飞”了。

思考 你知道这种令人神往的“玻璃黑板”是怎样制造出来的吗？其光照变色的原理是什么？

本章知识结构



硅及其化合物之间的相互转化关系:



写出实现上述转化的化学方程式。