

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

学习方法指导丛书

化学课业学习的基本方法



学习方法指导丛书

化学课文预习方法

学生的预习活动是为上课做准备的，但把预习活动仅仅局限在这一点上，则有失偏颇，也会使一些教师在安排课内预习时产生这样的想法：费时费力，效果不一定好，不如把时间用作讲授好。其实，预习活动是整个教学过程的有机组成部分，特别是课内预习有利于教师及时了解情况，修正自己的教学内容，保证授课更顺畅，更有针对性，而且最重要的是预习过程，是学生自己摸索自己动脑、自己理解的自学过程。因此教师应该把预习指导活动与培养学生的学习能力结合起来。

要教给预习方法，在预习中学会学习。预习方法，概括起来就是“读、划、写、记”。“读”，要有课前预读的习惯，能根据预习提纲带着问题读懂课文，归纳含义；“划”，要划出重点、要点、关键词、句。在课本上圈圈点点。“写”，把自己的想法、疑点写下来，带着想不通的，不理解的问题去听课，“记”，要把重要的概念、定义、性质、用途、制法多读几遍，记在脑子里。古人说，疑者看到无疑，其益犹浅，无疑者看到有疑，其学方进。教师要教给学生怎样发现问题，怎样提出问题，不断解决问题，认识能力就会提高，在预习中不仅要求学生能回答老师提出问题，能质疑问题，而且要指导学生逐步学会确定学习目标、学习重点，安排学习过程，掌握正确的学习方法。

例如，刚上高一年的学生对“摩尔”这个概念的掌握和使用感到困难，由教师喋喋不休，反复论证的教学方法，又往往使学生对此概念失去信心和兴趣。课堂上引入预习，教师只需将教学进度和可操作性的预习步骤展示给学生。

- (1) 像语文课那样，精读教材，弄清每段文字的中心思想或段落大意。
- (2) 思考或讨论下列问题：
为什么要建立“摩尔”这个物质的量的单位？怎样建立？
如何使用“摩尔”这一单位？它的准确含义是什么？
- (3) 学生自己摘几个例子自己运用“摩尔”这一单位进行计算。
- (4) 阅读课文例题，检查自己理解和使用上的偏差。

在这一过程中学习的主体始终是学生，老师好象是路标和拐杖，关键时刻给学生以指示和扶持。其效果比仅由教师讲、学生听好多了。学生很快对使用“摩尔”这一计量单位产生兴趣，顺利完成学习任务，而且更重要的是，课堂上引入预习的教法，培养了学生学习方法和能力。学生会逐步学会如何把握教材内容，如何提出问题和抓住重点，如何概括总结等。到了高年级，学生掌握了这种方法，学习能力会大大提高，可以摆脱老师这个“拐棍”自己列提纲，总结知识，掌握知识。

化学新课学习导入六法

新课的导入是学习过程中的重要环节和阶段，它正如戏曲的引子，影剧的“序幕”一样，可以引起学生的注意和兴趣，拨动学生的心弦，充分地调动学生的学习积极性和主动性，同时还可以起着新旧课之间承上启下的作用。

1. 设问引入法

读书需要思维，思维始于问题，设疑是教师有意识地设置障碍，使学生产生疑问，引导学生思考，是一种有目的、有方向的思维导向。用设问引入新课能激发学生的求知欲，促进学生积极地学习。

2. 悬念激趣法

在化学教学中，有相当一部分内容缺乏趣味性，学起来枯燥，教起来干瘪，对这些内容就要教师有意识地创设悬念，使学生产生一种探求问题奥妙所在的神秘感，从而激发学生学习兴趣（例略）。

3. 实验引入法

为使教学直观、生动、加深学生的印象，常采用实验引入法。例如，讲盐类水解知识时，首先指出：有的同学认为凡是能使 pH 试纸显红色的溶液一定是碱溶液；凡是能使 pH 试纸显蓝色的溶液一定是酸溶液。此话对吗？然后给学生做了 $Al_2(SO_4)_3$ 溶液和 N_2CO_3 溶液分别使 pH 试纸显红色和蓝色的演示实验，从而证明前面的说法是错误的。紧接着再提问：为什么与盐类水解的知识有关？下面我们就来学习关于盐类水解的知识。

4. 由旧导新法

人们认识事物，总是遵循由已知到未知、由低级向高级这一客观规律的，学生学习也是这样，因此，我们在教学中，可以把旧知识作为新知识的“引燃点”。由复习旧知识入手，导入新课，这是常用的方法。例如，在讲摩尔浓度的知识时，可先复习溶液的概念。然后告诉学生，配制质量百分比浓度时，用的是质量，但实际上量取液体时一般多用体积，因此引入了新的表示浓度的方法：摩尔浓度。这样引入新课显得自然流畅，且把百分比浓度与摩尔浓度作了对比，以防止学生混淆。

5. 类比引入法

有些化学内容，表面看来很相近，但实际是有区别的，有时易把它们混淆起来。在学新课时，可采用类比引入，便于把新旧内容区分开来。例如，讲电解时，可先让学生回忆电离的知识，然后再提出电解与电离是否相同，如果不同，它们又有何区别与联系？我们学习了电解的知识，这个问题就不难解答了。下面我们就来学习电解的有关知识。

6. 激情引入法

根据教材内容，讲述一点化学史料，借以唤起学生爱祖国、爱科学的热情，从而激发学生学习新课的兴趣。

化学课本阅读的程序

教科书是依据教学大纲系统地阐述教材内容的教学用书，是教与学双边活动的依据。

阅读是学习化学最基本的方法之一。中学时代的阅读，应以课本为中心地去阅读。因为课本是老师教、学生学的主要依据，也是考核学生的主要依据。抓住课本中的主要原理、定律以及重要的结论和规律应着重去看、去记忆。同时还应注意学习化学中研究问题的方法。从某种意义上讲，掌握问题的科学方法比掌握知识更重要，因为它能提高学生的思维能力。

读书的程序是：

1. 全面读

在老师的指导下，有计划有目的全面粗读教材把握教材的整体结构，在头脑中形成一个初步的全面的印象。在教材的重点、难点、关键和本质问题上，要做到能提纲挈领地叙述出来。

2. 抓关键

在全面阅读教材的基础上，抓住关键重点研究，特别是教材的重点和关键词语要认真琢磨。如“由两种元素组成的，其中一种是氧元素的化合物叫

氧化物”这一概念，只要抓住“两种元素组成”“其中一种是氧”这几个关键字，就容易掌握“氧化物”的定义了。例“ KClO_3 ”和“ H_2O ”是氧化物吗？显然“ KClO_3 ”是由三种元素组成的化合物，虽然含有氧元素但不是氧化物；“ H_2O ”是氧化物，它符合氧化物的定义。

3. 理思路

读书时要积极思考，逐步突破难点，掌握重点，阅读后要掩卷而思，进行系统回忆，理出一章一节教材的纲要，即知识线。如“分子”一节可提炼成分子的存在——分子的基本性质——用分子观点区别“纯净物”与“混合物”、“物理变化”与“化学变化”三个知识点组成的知识线。根据知识线去回顾，形成网络，有利于复习和作业时知识再现。

读书可概括成“整体—部分—整体”的程序，即整体感知，部分探究，整体理解。

化学教材内容的阅读方法

化学课本的基本内容大致可以概括为“标题、概念、定律、例题、实验、插图、习题”等七部分，应根据不同的教学目的有针对性地阅读。

1. 读标题

标题是章节的概括，可由此入手阅读。如“溶解过程”、“溶解现象”是人所共知的，而“过程”则是强调从微观上分析溶解的机理和伴有什么现象发生，为什么？这就是本节的宗旨。要首先从每节标题把握学习目的。

2. 读概念、定律

概念和定律的表述具有文字简洁明了、精炼准确的特点，阅读时要咬文嚼字，细心琢磨，并注意勾、划、圈、点。抓住重点，逐字逐句地理解。如“凡能跟碱起反应，生成盐和水的氧化物，就叫做酸性氧化物”。在这个定义中，只要抓住句中要点：“跟碱起反应”、“生成盐和水”，就容易掌握“氧化物”前面冠以“酸性”二字的道理。理解了这一定义的关键词语，对碱性氧化物的定义就不讲自明了。让学生这样抠概念的定义，对他们解答有关概念的是非题、选择题是很有帮助的。

再如对“定律”的阅读，要从字里行间弄通论点是什么，结论成立的条件是什么？为什么？怎样证明？如读到质量守恒定律时，可以这样想：什么叫守恒（质量相等）？守恒的是什么质量？条件是什么？为什么能守恒？怎么证明（用实验 1—10 和 1—11）？这种追因索果的阅读方法可以明确整节内容间的联系，便于理解和记忆。

3. 读例题

读例题时，应指导学生分清步骤，指出关键词语，弄清各步依据，养成每步必问为什么的习惯。如“计算化肥碳酸氢铵中氮元素的百分含量”，书中解答这个例题时这样写道：先根据分子式计算出分子量……再算出氮元素的百分含量。从“先”和“再”两个字可以看出有两个步骤：第一步的依据是分子式和各元素的原子量；第二步是依据碳酸氢铵是由许许多多碳酸氢铵分子构成的，组成碳酸氢铵分子各元素质量关系就是组成碳酸氢铵各元素的质量关系。这里的第二步是关键，要读懂式子中“ $\text{N}/\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ”的含义，它表示每个 NH_4HCO_3 分子中含有一个氮原子，也应当是说每 79 份质量的碳酸氢铵中含有 14 份质量的氮元素。此外，在一节课中有几个例题时，还要了解各例特点，体会编者造例意图；想出与教材不同的方法来解答，进行同中求异。

通过阅读例题还要掌握解题格式。

4. 读实验

课本中的实验内容一般用小字，但并不是说明它不重要，应强调一定要认真地从使用仪器、操作过程、观察的内容和部位这几方面来阅读。

5. 读插图

化学课本中的插图大部分是为实验而画的。读图时应读出图中各仪器名称及它在本实验中的作用，各仪器间的连接方式和位置关系，领悟出为什么。如，用向下排气法收集氢气的图，这里的仪器只有导气管和集气瓶，它们的位置关系是导气管口要伸到气瓶底处，读到这儿要想想为什么要这样？这时如能再想想这个装置图在别的地方还有什么用处，或者其它地方还见过类似这种装置而又有一些差异的图，进行异中求同的对比性思考，读图的任务也就算圆满完成。

6. 读习题

读习题时，应边读边思，对题中的化学概念、简略语句以及特殊句型都要进行改改补补的“动态”处理。

化学教材阅读学习的类型

1. 预习性阅读

预习性阅读的作用主要有三点：一是把学生置于学习的主体地位，诱发他们主动学习的内在动机，培养自学习惯，提高探索新知识的能力。二是让学生先接受新知识的文字信息，在头脑中形成暂时的神经联系。三是在学习预习的基础上讲新课，有利于打破陈旧的“满堂灌”、“注入式”的教学方法，为采用先进的教学方法创造条件。

(1) 预习提纲——阅读。以教师的预习提纲引路，开展定向思维，了解新课的知识梗概，初步明确学习的重点和关键。预习提纲有强有略。如果教材的难度较大或学生初学化学，预习提纲一般详细一些。这有利于学生由简到繁地抓住知识提纲，学会整理书本知识的本领。如果教材内容比较容易，预习提纲可从简。这有利于学生从面到点地抓住新课的重点知识和比较灵活地思考问题。预习提纲的格式也不尽相同。有要点说明式，要求学生在阅读教材过程中逐步思考问题，还有填空式、问答式和习题式等，要求学生在通读和分段阅读教材的基础上作书面解答，还有“疑难问题”，学生在上自学辅导课时，遇到看不懂、搞不清的问题，就按老师的要求，把它们填写在“疑难问题”栏内，交给老师，便于老师及时掌握学生的预习情况，有针对性地确定课的精讲答疑内容。

(2) 阅读——归纳知识要点。当新课和旧课研究问题的思路和方法相同时，可以利用思维定势的积极作用，独立阅读教材，自己归纳新课的知识要点。如研究元素化合物知识的一般方法和思路，主要抓住以下几点：

该物质的热稳定性如何？

该物质属于哪一类化合物，它具有哪些通性？

该物质元素化合价的价态特点是什么，它的氧化性、还原性怎样？

它还有其它哪些特性（学完“强弱电解质”概念后，又补充一点：该物质电离情况怎样）？以后，在预习氮族元素、碳族元素、铝和镁的知识时，就可按照过去研究问题的思路和方法，从结构到性质、物性到化性、通性到特性、性质到制法、鉴别，去独立归纳新课的知识要点。这种阅读法，能调动学生学习的积极性，发展思维的广阔性，使学得的知识更深刻、更全面。

2. 理解性阅读

理解性阅读，是指学生围绕教材的重点和难点知识的精读。这种阅读需要和有关的实验、讲解、讨论、练习结合起来，让学生在多种信息（实验现象、图表、模型、语言、文字等）的交流过程中，开展积极的思维，实现信息的最优反馈和调控，把感性认识上升为理性认识。课堂上安排阅读的程序不是固定的，应根据不同教学内容和学生的实际情况灵活处理。下面略举数例。

(1) 初读——讲议——复读。对某些比较抽象的概念和理论，先进行预习性初读，形成初步印象。然后听老师讲解或相互讨论，澄清模糊认识。最后对重点内容进行理解性复读，进一步消化和掌握这些理性知识。

(2) 实验——阅读——总结。这种教学形式，是在讲授新课之前，由教师做演示实验或学生做分组实验，为学习新知识提供感性认识。然后让学生带着从实验中发现的问题阅读教材，阅读后开展讨论、总结，得出结论。“强弱电解质”。首先，做浓度相同的盐酸、醋酸、氢氧化钠溶液、氯化钠溶液和氨水的导电实验，认真观察和对比实验现象，产生相同浓度的电解质溶液为什么导电能力不同”的疑问。然后带着这个问题阅读教材，分析这些实验现象产生的原因。最后教师在黑板上列出表格，引导学生从这五种电解质的导电性强弱、化学键类型、在溶液中微粒存在的状态、有无电离平衡存在及电离方程式写法等几个方面进行研究和总结。这样，就从现象到本质、从具体到抽象，顺利建立起强电解质和弱电解质的新概念，突破了弱电解质部分电离的教学难点。

(3) 问题——讨论——阅读。化学知识之间存在着一定的联系。教师根据新知识和旧知识的联接点或对立点提出一些问题，激发学生的同一联想和矛盾联想，引起争论，造成信息的多重反馈。最后再组织学生阅读有关教材，统一认识，加深对新知识的理解。

3. 复习性阅读

复习性阅读，有两方面作用：一是确认学生在重视、调节和储存教学信息的过程中，进一步加深理解知识或使知识系统化。二是通过教学信息的反馈作用，分析和解决一些问题，巩固和发展课堂教学的成果。

(1) 阅读——做作业。在学完新课之后，作少量紧扣本书基础

知识的习题，既有利于强化记忆，克服遗忘，又能养成先复习、后做作业的良好习惯。如学完“《电解质》”的概念后，阅读电解质的定义，指出这个单句中各成分所代表的意义。在阅读的基础上，及时熟记了电解质定义，并应用语法知识分析单句的结构，得出：状语（在水溶液里或溶化的状态下）表示电解质导电的条件；定语（能导电的）表示电解质属性（即概念的内涵）；主语（化合物）表示电解质所属的物质范围（即概念的外延）。

(2) 阅读——搞好单元小结。在进行单元复习和期末总复习

时，把前后教材联系起来阅读，能够逐渐认识知识体系，揭示出知识间的内在联系。学完每章知识后，设计和填写基础知识一览表、元素及其化合物衍生关系表、相近或相反概念对比表，都能收到很好的效果。实践还说明，在总复习阶段，“纵讲纵读”（即按讲授顺序逐间逐节读）不如“纵讲横读”（即改变归纳知识的角度，打破章节顺序）的效果好。如在讲完有机化合物的基础知识后，学生按照有机化学反应的十大类型（氧化、还原、取代、加成、聚合、缩聚、水解、消去，裂解）归类整理教材中出现的有机反应。既

激发了学生阅读的兴趣，又加强了记忆的灵活性。

(3) 阅读——加深拓宽知识。在复习性阅读后，还要质疑问难。这不仅能弥补平时教学中的薄弱环节，还能加深拓宽知识。例如，在阅读“碳的同素异形体”教材后，提出：金刚石和石墨都是由碳元素组成的，石墨在高压、高温和有催化剂的条件下可以转化为金刚石，这是物理变化，还是化学变化？阅读“铜的化合物”一节时，根据教材中“+2价铜盐溶液跟适量的碱液起反应，就得到蓝色的氢氧化铜沉淀”这段话，提出：“对碱溶液的要求为什么要适量？若过量有什么不可以呢？”这些问题是学生在阅读过程中动脑思考提出来的，很有探究价值。

化学教材阅读技巧

1. “语意式”阅读法

这种阅读方法就是用类似学语文的方法去阅读化学课本。要求对课本内容逐句逐字地认真阅读。对重要概念、概括、结论以及关键的字、词、句作出必要的标记，并写出简要的读书笔记。读书笔记要求分清段落和层次，抓住大意和中心思想，解释化学概念、实验现象和反应原理等，并研究课本中对问题的讨论方法（即写述方法）按照这种方法去阅读能够使学生了解教材内容的整体和结构，能够较全面系统地去掌握课本内容。

这种阅读方法一般比较费时间，适合于新授课的预习及课下阅读，也可以在课堂上安排“阅读课”，为了督促学生，也可以在课堂上安排“阅读课”。为了督促学生阅读，提高阅读的质量和效果，教师要不时地检查学生的读书笔记，并在课堂上提问考查。提问考查的内容有两方面：一方面是考查学生是否认真阅读，采用全面提问有关知识的方法；第二方面是考查学生阅读的效果，可提问一些思考性的问题，检查他们对知识的理解程度。这样做能使学生比较深入地进行阅读，并认真分析和思考，利于理解和掌握课本中的大部分知识。

例如，在学习“煤和煤的综合利用”时，通过阅读，有的学生把本节内容分成了三大段：煤的种类和组成；煤的干馏和炼焦产品；煤的综合利用。并总结出这节课的中心问题是讨论煤的干馏的实质和炼焦产品的成分及其应用，以此说明了煤在国民经济中的重要地位。经过检查绝大多数学生通过这种阅读方法都能完成本节的学习任务，达到教学大纲的要求。

需要指出，教师对学生阅读中存在的问题还要做必要的讲解，要有针对性地对阅读方法加以指导和纠正。要指导学生通过阅读，揭示事物的本质和内在联系，并采取分析的方法，把课本知识通过思考，消化吸收，避免死记硬背。

2. “提纲式”阅读法

这种方法适用于课堂学习，课前教师可根据教材内容和知识的系统性，分清主次、重点和难点，列出提纲，提出问题，让学生依纲阅读。例如，学习“盐的水解”时，阅读提纲：(1) 什么叫盐的水解？(2) 盐的水解的实质；(3) 盐类水解的离子方程式的写法；(4) 哪些盐可以发生水解？(5) 不同盐溶液的酸碱性有什么不同？其原因是什么？(6) 水解的平衡移动及其利用。这样列提纲为学生阅读课本、思考问题提供了线索，指明了自学的方向，暗示出教材的重点和难点，可以激发学生探索的兴趣。

学生在课堂上阅读时，教师要巡视辅导，密切注意每个学生的情况，广泛地进行答疑、质疑，以便沟通新旧知识之间的联系，克服学生理解问题时

的思维障碍。待绝大多数学生阅读完毕后，教师可组织学生讨论，最后由教师提问，归纳学生的意见，得出结论，纠正错误。对于学生可做点拨式的讲解，并注意提出解题的思路和研究的线索。采取这种方法课堂教学就显得特别活跃，学生质疑和讨论的气氛都比较浓。这样学生对知识的理解就比较深刻，记忆就比较牢固。

3. “习题式”阅读法

这种方法是把课本上的知识转化为习题（即把课本问题化），让学生带着习题中的疑问去阅读课本。要选取与本节知识内容联系比较大的习题，且应用合适的梯度，并要具有启发性，但不宜过难。这样才有利于指导学生去阅读课本，培养学生的阅读能力和思维能力。

把习题印发给学生后，学生可先阅读再做习题，也可以先看习题，带着疑问，再有针对性地去阅读，到课本中去找答案，辨正误。学生带着问题去阅读课本，比较有兴趣。同时，学生依照课本解答问题，可以学习教材中简明扼要而准确的表达和叙述，利于学生解题的规范化。

为了提高阅读的效果，教师应要求学生独立完成习题。发现学生有疑难问题，如果属个别的当即给以辅导，如果属普遍性的可在课堂上讲解，这样可以帮助学生理解课本的内容，以及找出解习题的途径。

4. “实验式”阅读法

这种阅读方法适用于实验内容，采取边实验、边阅读的学习方法。具体的操作法是：先让学生阅读实验内容，然后亲自做实验。在学生观察实验现象后，再阅读与实验内容有关的课文，这样可以改变心中无数，手忙脚乱，不注意观察现象的不良习惯。同时，学生在做实验的基础上去阅读课本，便于理解反应和操作的原理，便于解释产生某种现象的原因。

例如，学习“酸碱中和滴定”时，可以先让学生阅读课本上的实验内容，然后要求学生严格按照操作步骤去实验，最后再让学生去阅读课本，理解和解释整个操作步骤的依据。学生普遍反映，这样学习，不但能提高实验技能，而且还能从实验中发现问题的，获取知识。通过阅读又可以加深对知识的理解和记忆。

5. “论文式”阅读法

这种方法是为了撰写命题小论文而去阅读课本。根据教学内容，提前一周出一些小论文题。例如，学习“摩尔”时，出如何理解“摩尔”概念、摩尔在化学计算中的运用的题目；在学习“铁”时，出“谈不同价态铁的相互转化”这个题目；还有如：“盐与盐的反应类型”、“烃的衍生物同分异构体的推导规定”等等。学生通过阅读课本，探讨和寻找论述的论据。然后，根据自己的理解，写出小论文。

这种方法比较适宜程度较好的学生，适合在第二课堂上进行，但要控制次数。

以上几种化学学习的方法，适用于不同的教材内容和不同程度的学生，不宜搞成一个模式，要因材施教，因人制宜。

此外，课文阅读中还有一些经常使用的阅读技巧：

(1) 联想。化学知识中有很多内容是需要记忆的，不少学生一读就懂，一久就忘；一读就会，一多就乱。因此，读时要把课本中的知识尽量与生活实际挂钩进行联想，如读到“氧气不易溶于水”就可联想；不溶于水，那河里的鱼虾就活不成，如很溶于水，那陆地上的人和动物也难于生存。这样就

把氧气能少量溶于水又不易溶于水的特点抓住了。

(2) 摘句。如：“分子并不是静止地存在的，① 而总是在不断地运动着。②

③ 远处能闻到……也是由于糖分子扩散到水里去了的缘故。”只要认真阅读、

分析，就能清楚的看出：是引言，是论点，是阐明内容。与都是围绕着这个论点转的，是中心句，要抓住它。阅读时如能对教材做这样的处理，就可把厚书压薄，便于理解记忆。

(3) 连串。阅读时如果某一个论点分散在几句话中，应逐字分析，找出每句话中的关键字、词，而后把这些字、词串联起来。如“金属离子带正电，它的化合价等于几，就可以判断它带几个正电荷。”“仔细阅读，不难看出，加黑点的字词就是每句话的关键。

(4) 归并。有些化学概念离生活实际较远，从概念的文字表述上又很难看出它的全部内容，课本往往在讲述概念之后，还要增加些讲“絮语”的话。如在催化作用后写道：二氧化锰是这个反应的催化剂，它在这个反应里起催化作用。……采取适当的催化剂来加快化学反应速度，以提高单位时间的产量。让学生从这段“絮语”中悟出这是说明催化剂具有选择性，催化作用的实质就是改变工作效率。

(5) 取舍。对一句话有几层意思的句子，阅读时要教给学生抓其主要而舍去次要。如“一种是溶质分子（或离子）的扩散过程，这过程吸收热量，是物理过程”。简短的一句话表示三层意思，但仔细想想：从分子的扩散完全可以想象，要摆脱固体分子间的作用力，必然需要力气（能量），就得吸收外界的热量；另外从“分子扩散”四个字也可清楚地感觉到这个过程中分子只是分散开来，没有被破坏或变成新分子，这当然是物理过程。显然句中的两个结论——吸收热量、物理过程，可以由“分子扩散”推导产生。

(6) 变换。阅读时为了更深刻理解句、段的内容，还可以采用改变叙述方式的方法。如读溶解度概念时，在“归一法”指导下可把叙述形式变换为数学表达式，即

$$\text{溶解度} = \frac{\text{饱和溶液中溶质质量} \times 100\%}{\text{饱和溶液中溶剂质量}}$$

经过这样变换阅读，可使概念具体化，把死书读活。

化学课本“五字”读书法及训练“读、想、问、写、记”的“五字”读书法：

读：一节课文，一般要求学生课前提纲挈领地粗读一次，掌握内容整个和重点。课内在教师指导下精读，主要是对重点部分要有几次反复的阅读，用不同符号标出重点、疑点。

想：课文读完之后，不要马上丢下干别的，要掩卷而思，回忆一番，想想课文中说了些什么？要通过思维的分析综合，理出一个头绪，并分清主次，抓住中心和本质。另外，还要想想遇到的疑难问题。

问：对所读所想中产生的疑问，要及时问同学问老师，或在小组讨论时提出来大家议论。

写：把所读所想归纳一番，写出阅读笔记。

记：不是把课文一字不漏地全部装在脑子里，而要有所取舍，并运用各种记忆技巧，牢固地记住必须掌握的内容，且还需定期复习。

在自学阅读中，还要根据教材内容的不同情况，如概念或理论、具体物质知识、计算或实验等，逐一辅导，分别提出不同要求，使学生在这些不同内容的阅读实践中掌握具体方法，形成较成熟的思路。如对具体物质，书中总要罗列其存在、结构、性质、用途、鉴别等许多方面，阅读时就要抓住结构和性质两项而把其它各项按因果关系串连起来，变罗列体系为逻辑推理体系，以便于理解、记忆和运用。

用实验开路，是化学自学的特点。中学化学的许多内容，都是从实验导出或者用实验加以验证的。这些化学知识与学生现实生活中直接经验有较大的距离。学生在自学中如果只读实验，就缺少生动的直观感性经验，难以形成准确深刻的化学概念，从而挫伤自学的积极性。因此，学生在自学的同时，要完成有关化学实验，有时还包括观察模型标本。对于较复杂的实验，则在学生自学的适当时机，让学生观看演示。这种学生边阅读边实验的方法，对提高学生的兴趣和自学效果，是有很大的作用的。

善于使用化学工具书，是自学中必须学会的方法和具备的能力。教师除了辅导学生查阅教科书所提供的各种图表数据之外，还应收集一些章节中使学生感到困难的词语障碍，编写成化学自学小辞典，贴到教室里，供学生们利用。

自学能力是一综合性的能力，是学生各种能力的集中表现。自学能力的获得要有一个较长的过程，对学生的自学也应该有一个分阶段由低到高要求的恰当安排。根据现在高一新生自学能力较低的状况，三年的自学计划是：

高一年级：着重培养对化学教材阅读的能力和习惯，学生自学一般要在教师的具体安排和指导下进行。阅读方式由课内的先讲后读、边讲边读到先读后讲、再到课外阅读。另外，对化学实验基本操作进行一次普遍的培训，逐步开展边阅读边实验的自学活动。

高二年级：要强调学生较独立地对自学内容进行分析、综合和评价。

高三年级：综合训练构成自学能力的各个方面，把自学贯穿到化学教学的各个环节。讲究自学的效率，鼓励自学中发表新见解。

分析理解教材的四种方法

1. 根据叙述的顺序分析教材

从教材叙述的顺序分析这段教材，可以用下面的“联络图”表示：

设疑 实验 结论 解释

(提出问题) (提供例证) (感性认识) (理性认识)

此“联络图”的编写是按教材的顺序，亦可做为教师授课时讲授顺序。它符合初三学生认识事物的实际水平。

2. 根据学习水平分析教材

把中学生学习化学的水平分为五级，即记忆水平的学习、理解水平的学习、融会贯通水平的学习、概括水平的学习和创新水平的学习，以初中全册“质量守恒定律”教材为例，根据这五级学习水平分析，学生(当堂)学完质量守恒定律以后，应达到理解水平的学习，即能说出质量守恒定律的内容，

并能说明为什么，而且可以利用定律说明一些实验现象。就学完全一册以后，应达到概括水平的学习，也就是在思想中能从某些具有这一相同属性的事物中抽象出来的本质属性（质量守恒），扩大到具有这一相同属性的学生所接触到的事物中去，从而形成关于这类事物的普遍概念。

3. 根据科学的方法法则分析教材

（仍以教材“质量守恒定律”为例）

科学归纳法的法则教材内容

S_1 是 P (S_1 具有 P 属性) 实验 1—10, 反应前后质量相等

S_2 是 P (S_2 具有 P 属性) 实验 1—11, 反应前后质量相等

⋮

S_n 是 P (S_n 具有 P 属性)

$S_1—S_n$ 是 S 类的部分对在一切化学反应里，反应前后原子的种类没象，它们都具有 P 属性，S 类有改变，原子的数目也没有增减与 P 属性之间存在着必然的所以，化学反应前后各物质的质联系，所以，所有 S 都具有 P 量总和相等。

属性。

从以上分析可知，教材是利用归纳法来阐明定律的，针对质量守恒定律这段教材，科学归纳法是编写教材的思路，也是分析教材的思路、讲课时的思路，同时也是学生的思路，这段教材是培养学生归纳推理能力，学习科学方法的最好素材。

4. 根据学习的类型分析教材

根据奥苏伯尔关于学习类型的分类，从概念学习的角度来分析这样的教材，它属于概念的形成（学习者从大量的同类事物的不同例证中发现同类物的关键特征的学习）。由学习的类型所提供的教学模式：（1）根据学校的教学条件、教材中的实际例证（实验 1—10，实验 1—11）以及学生的实际水平，为学生提供较多实例。（2）引导学生抽象出这些实例的共同的本质特征（反应前后质量不变）。（3）建立概念，并利用概念（定律）解释一些实验现象。（4）“批判”学生头脑中一些违反质量守恒定律固有的观念。（5）根据实际情况，塑造学生良好的知识结构。

如何听好化学课

课堂听讲，在中学时代是学生获取知识的主要来源。因为在课堂教学中，老师要启发学生的思维，系统地讲解化学概念和规律，指导学生或演示实验，组织讨论，探索新知识，解答疑难问题，点拨思路，纠正错误，并在科学方法的运用上作出规范。因此在课堂上学生一定专心听讲，开动脑筋，在老师的诱导下，对所学知识深入理解。同时还要学习老师分析问题、解决问题的逻辑思维方法，这样可以使学生在学习中少走弯路。

学生在课堂上听讲，还要做到边听、边想、边记。主要精力放在听和想上，必要时也可标标，划划或写写。

1. 听好课的三要素

（1）恭听：上课听讲要有明确的学习目的和严肃的学习态度，全神贯注，做到眼、耳、手、脑并用，自觉遵守课堂纪律，高度集中注意力，才能提高听讲的效率。

（2）思维：听课时要积极开动脑筋思维，注意听老师解决问题的思路、

方法和解题的规范要求。思索老师从现象、事实到结论的分析、归纳得到结论的过程，或演绎、推理的过程，以及说理论证过程或操作过程、装置原理。其关键是要发展思维能力，理解所学的内容，而不是只记结论。

(3) 记忆：思维的同时也在进行记忆。记忆要及时，并注意反复巩固，记忆也要讲究方法。如金属活动顺序表可分类三句：钾钙钠镁，锌铁锡铝（氢），铜汞银铂金。为了帮助记忆，课堂上要适当做笔记，主要是准确记下老师板书的课堂小结、得出结论和讲解的特例等。对重点和疑难点要标记，课后研讨要突破疑难，加深对重点知识的理解。一堂课所学的内容，在头脑里条理分明而有系统，就达到了听课的目的。

2. 听讲的方法：

听讲方法主要包括检查复习、讲授新课和总结巩固这三个环节的学习，下面重点讨论新课的方法。

和其它学科一样，听化学课应全神贯注，做到眼到、心到（即思想集中）、耳到和手到，关键是心到，即开动脑筋，积极思维，想懂所学内容，根据化学学科的特点，这四到各有其特点。

对于眼到，除以演示实验等直观教学看得全面外，重要的是在教师指导下，分清主次现象，能迅速捕捉一瞬即逝或现象不够突出和不够明显，而又属于反映物质及其变化的本质属性的现象。这就要求能高度集中注意力，同时要记住这些现象。不论好看有趣与否，都要有明确的学习目的和学习态度，自觉提高和发展观察能力。

关于耳到、心到，着重点是开动思维器官，听清和思索教师从现象、事实到结论的分析、归纳得出结论的过程，或演绎推理过程，以及说理、论证过程和操作及装置的原理等，也就是那些属于理解的内容。切实克服和改变不注意听和想的过程，而只记住结论的不正确的学习方法。耳到、心到的关键是发展思维能力，理解所学的内容。当然，在此前提下该记住的内容，还是要记住的。

手到，主要的是按要求和规范，认真进行实验操作，掌握实验技能。至于笔记，要学会记要点、记提纲，不要因记笔记而影响看、听和想。

在检查复习时，要认真思考老师提出的问题，注意听同学的回答，看同学的操作。不要因没有检查到自己而不认真想、不注意听和看。当同学的回答、操作与自己的认识不一样时，更要想一想有无道理。

总结巩固阶段，主要是会小结归纳，使一堂课所学的内容在头脑中条理分明有个系统，同时回忆看或所做的实验。

听课的方法，初三和高中各年级的学生各有他们的方法，教师应调查研究，肯定他们正确的好方法，指出他们的不足，通过具体的教学内容，帮助他们改进，提高听课的效果。

基本实验技能的学习

化学是以实验为基础的学科，化学中的知识都是从化学现象中抽象概括出来的，所以对化学实验、化学现象的观察，对学好化学有着特别重要的意义，它有助于形成正确的概念，有助于对化学原理的全面理解。

为了做好实验，每次实验前都要求学生明确目的，弄清实验原理，了解仪器性能，搞清操作步骤。实验的过程中，还要认真观察、认真记录，实验后还要进行分析、作出合理的结论。

对学生不但要做好实验，就是对教师的演示实验，甚至教师用的实物、

模型、标本和挂图，都要让学生认真地去观察，认真去思考。化学知识来源于实践，但实践的经验并不是化学知识，这还必须经过分析、综合、归纳等抽象思维，才能在脑海里形成正确的化学概念和化学规律。

化学实验技能是中学教学中的一项重要的基本技能。根据化学教学大纲，它包括三类：即（1）使用仪器的技能；（2）实验操作的技能；（3）实验的记录和设计的技能。化学实验技能是物质的性质和制备的实验、揭示概念和原理的实验、结合生产实际的实验、学生独立设计的实验及实验的全过程。化学实验技能是否掌握，关系到所做实验是否获得准确的结果和安全可靠，以及知识的获得、能力的发展、科学方法的培养，它是学生进一步学习和从事工作所必须的基本技能。

要弄清楚每次实验技能的具体要求：这就是懂得每项实验技能的有关知识，会操作，明白它的操作原理和注意事项。

大纲所规定的三类技能中，使用仪器和实验操作技能是关键，下面就着重讨论这两类实验基本的要求和培养问题。

1. 使用仪器的技能

一要了解所用仪器的名称、用途和使用中的注意事项；二要学会使用仪器，即学会使用时的操作步骤和方法，这就要对每一个仪器逐一研究，弄清操作的具体项目、步骤和方法。下面举例说明：

（1）试管：拿法（夹持）、装药品、振荡、加热和洗涤的操作方法，这几项会了才算达到试管的使用技能。这些要通过多次实验操作逐步学会，其中装药品、振荡和加热，主要属于实验操作技能内容。试管拿法是用拇指、食指和中指拿住试管中上部，握成三指拳，而学生初学时的错误是满把抓住试管中下部。

（2）酒精灯：灯帽旋转、调整灯芯、点火、灭火和添加酒精的操作方法。能正确进行这几项操作，才算达到使用酒精灯的技能，酒精灯点火后用来加热，是属于加热的实验操作技能。

（3）滴定管：装放溶液、赶尖嘴气泡、夹持和洗涤的操作、读数的方法，这些操作学会了就能准确量取一定量溶液，同时也就学会了中和滴定的操作技能的一部分内容。

从上面三个仪器的使用技能的分析，可以看到它跟实验基本操作技能是紧密联系的，是它的一部分内容。有的不能把它孤立起来，为了逐步培养技能，练习好基本功，对于仪器的使用和实验基本操作可分开来单项逐一培养，但必须落实到实验基本操作上。

2. 实验操作的技能

一要懂得仪器的使用；二要会操作，掌握操作关键，明确操作中注意事项，要对每一实验的操作技能，逐一研究，弄清操作的具体内容、步骤、方法。

例如：（1）液体试剂的取用：这包括：从细口瓶把液体药品倒进试管或烧杯等容器的操作，教材对倒进试管的操作做了详尽叙述。用滴管取用液体药品，包括滴管拿法（中指，无名指夹玻璃，拇指、食指捏胶头）、压去滴管胶头里的空气、滴管插进液体和滴液（要会控制液滴滴落速度）四步操作。用移液管取用定量液体，包括持拿移液管、吸液并调整至刻度和放液三步操作。用量筒量取定量液体，教材对这种操作的方法、要求，已有完整的讲述。浓酸、浓碱的取用，实际是从细口瓶把液体试剂倒进试管、

烧杯、量筒等操作，这些操作前面已讲过教材没有再重述，只不过强调操作时要特别小心，不要让浓酸或浓碱溅出而引起伤害事故，它本身没有新的操作方法。

(2) 加热：这项实验操作包括给试管或烧杯、烧瓶、蒸发器、坩锅等五种仪器里的物质加热的操作及注意事项。它是这五种仪器及酒精灯的使用技能，以及固体、液体试剂的取用技能为基础的综合实验操作技能。

要根据教材，弄明白给这种仪器里的物质加热操作的共同与不同的要求。如加热时，应把受热物质放在外焰部分，这是操作时共同学会的；而烧杯、烧瓶要放上石棉网是不同的操作要求等等。

另外对中和滴定，配制一定质量百分比浓度或摩尔浓度溶液、固态和液态物质的溶解等实验操作技能都是综合性操作技能，它们各包括哪几项独立的技能，哪些技术是它们的基础，教师要帮助学生，进行分析研究，逐一掌握。

3. 使用仪器的技能和实验基本操作技能，是进行化学实验的基本功在进行每项实验等基本操作技能的训练中，包含了化学仪器使用的技能的训练。例如，“配制一定质量百分比浓度的溶液”的基本操作中，就包含了托盘天平、量筒、玻璃棒、烧杯等仪器的使用，可见使用仪器技能寓于实验基本操作技能之中。

但是，使用仪器技能和化学实验基本的技能是有区别的两种化学实验技能。使用仪器技能一般限于仪器的用途、性能，除了借助实验仪器的使用技能外，还常涉及操作原理。这原理被学生所理解、掌握，将成为学生运用化学实验、解决问题的能力。如在“粗盐的提纯”中，利用过滤来清除粗盐中的不溶性杂质。

使用仪器的技能与实验基本操作是相互联系的。例如，加热的基本操作是通过酒精灯、试管、烧杯、烧瓶等仪器的使用实现的。有经验的老师在进行实验基本操作过程中，总喜欢搞分解动作的训练，实际上就是搞好使用仪器的技能这个基础的培养。在进行分组实验过程中，又常常检查和纠正学生的错误操作，正说明了仪器的使用技能要在基本操作技能的训练中才能得到巩固和熟练。

在学习指导中，教师必须明确这两种技能的区别和联系，把握这两类技能的不同要求，做到心中有数，有目的地对学生进行这两类技能的培养。

化学分组实验学习指导法

在学完某一章或某一部分化学教材后，按小组进行实验，这是一种行之有效的化学实验的重要形式。它对于巩固学生知识、学会和熟练实验技能、培养他们把已学的知识运用到实际中去、提高观察、思维、独立工作等能力和实事求是的科学态度、严肃认真的工作作风都有重要的作用，因此，充分发挥学生实验的作用，对提高化学教学质量有特殊的意义，非其它形式所及。

学生实验中的实验习题，对提高和发展学生的创造性能力，更有其突出意义。

为了搞好学生实验，必须注意：

(1) 要自觉地、有准备地、有目的地进行实验，防止盲目性和临时“照方抓药”。因此，在学生实验课前，要上实验指导课。要求学生预习，充分做好准备（包括阅读实验内容，复习有关的化学知识，明确目的要求，熟悉操作步骤，掌握实验要领，做好预习报告）。预习报告要成为学生预习实验

课的成果，主要要求他们填好“实验内容和装置图”这一栏。同时对“观察到的现象”这一栏，可先根据实验内容估计可能出现的现象，这两栏都不是把书中的内容抄下来，对实验内容，可用简要的形式，如画出试管、注明所盛及要加的物质和观察要求等，把实验内容和步骤表达出来，不同年级、不同实验内容可有不同写法。总之，以便于实验为原则。

(2) 实验课开始时，根据学生的准备情况，针对实验的目的及成功和失败的关键，进行必要的检查提问，把可能暴露出来的问题及实验注意事项做适当的说明。

(3) 实验开始后，教师要注意巡视学生实验情况，普遍照顾，重点深入，以便及时发现、帮助和纠正学生操作上的困难和错误。实验过程中要求学生仔细、正确操作，认真观察实验现象。如实做好记录，凡与书本上的结论不同时，应要求学生进行分析研究，找出原因，以培养学生实事求是的科学态度。

(4) 两三个学生一组时，应要求学生轮流操作，不能一个学生操作，其他学生观看，也不能只看结果而不认真观察实验的全过程。

(5) 实验做完后，应要求学生立即清洗仪器，整理好实验桌，并进行小结。

(6) 分组实验用的仪器、药品，教师要协助实验室管理人员在课前准备好，上课前加以检查；对于药品的纯度、浓度等都应通过预试加以确定，做到心中有数。凡一课时完成不了的实验，如中和滴定等，则安排两课时，让学生真正有所得，不要马马虎虎赶进度，匆匆忙忙地做完实验。这样不仅不利于实验基本技能的掌握，也不利于观察、思维等能力的培养和有关知识的巩固，对科学态度及良好习惯的养成也是不利的。

学生往往带着各种心情来做实验，教师要因势利导，把学生的主动性、积极性引导到认真规范操作、培养实验技能、细心观察、记录现象、积极思考、分析考虑和概括得出结论等方面上来。有的学生毛躁、松懈，有的心虚、胆怯，教师应及时提醒，帮助改进，使实验在紧张、认真、严肃、有纪律下进行。

探索式实验学习指导法

演示实验，边讲边实验和学生分组实验，是中学化学教学最基本的方法，过去主要是“验证式”的实验教学，近年来愈来愈多的化学老师在研究、运用“探索式”的实验教学法，将逐渐成为一种最基本的常用化学教学方法。

探索式实验学习法的核心是以化学实验为主要手段，辅以查阅资料（阅读课本，使用工具书等）和讨论，参加研究和探索问题的全过程，得出结论，然后应用结论去解决问题。

从已有的经验来看，探索式实验学习法大体上可分为四个阶段：(1) 运用实验（或讲述）提出课题，激发学生的学习兴趣 and 探索、思考、求知的欲望；(2) 由学生观察或进行一项（或一系列）实验，记录、分析现象，并从中分析综合得到初步实验结论；(3) 学生自己整理、探索实验结果，并抽象概括出一般性结论式规律、原理；(4) 通过实验、练习、讲述，进一步发展、引伸总结出的规律，应用于解决实际问题，或推导出的结论。师生的活动可概括如下表：

教学过程/提出课题 /实验观察记录 /实验结果分析 /概括、抽象得出结论/应用、引伸学生活动/思想准备 /取得实验资料、数据 /通过形象

思维、逻辑思维获得知识 /练习巩固知识迁移教师活动/激发兴趣引起动机
/指导学生技能训练培养观察能力 /培养思维能力 指导准确掌握知识 /
指导应用收集反馈信号

///科学方法，科学态度的培养/

为了便于运用探索式实验，可以把演示实验中部分难度小、安全、演示可见度小和学生分组实验类似的项目改为学生实验，并和课文里有关的学生分组实验结合起来，提前在新课讲授中实施探索式边讲边实验。例如，讲镁、铝的性质时，先指导同学进行下列几个实验：（1）观察镁、铝片在用砂条打磨前后的外观、色态；（2）在酒精灯焰上灼热镁条和铝条，观察它们燃烧的难易程度；（3）把铝粉撒在灯炮上；（4）把擦去氧化膜的镁条、铝条分别投入水中加热，再滴加酚酞试液；（5）把镁条、铝条分别投入稀硫酸，比较它们反应剧烈程度；（6）分别把镁条、铝条浸入氢氧化钠溶液，观察是否反应。让同学从这些实验中归纳出镁、铝的有关性质，比较它们相似和差异之处，然后再提出“铝究竟能置换水中氢吗？”“镁可以从二氧化碳中夺取氧使碳还原，铝能否从氧化物中夺取氧，使其还原呢？”再让学生进行氧化铝膜的保护作用的实验，观察失去保护膜的铝电线在空气中、在水中的变化，并由教师演示铝热剂实验，让学生从实验中观察发生的变化。得到上述问题的初步答案，最后由老师补充，师生共同归纳，使学生获得完整的认识。

在课堂复习提问时，也可以采用探索式实验方法。如先观察或进行实验，而后解答问题。例如，在讲授了 CO_2 性质后，在复习提问时，取出三支分别装有 NH_3 、 SO_2 、 CO_2 气体的试管，要学生用简易实验来比较说明它们的溶解性，让学生考虑后，请一位同学到讲台上实验并解答。这样做，既检查了学生对基本知识掌握的程度，也能了解学生的实验基本操作，以及灵活运用已学知识、技能解决问题的能力。经常这么做，对提高化学教学质量是有好处的。

学生实验里的实验习题，就是一种探索式实验，对于培养学生运用已学化学知识，解决简单的化学实际问题的能力，具有很大作用。教材中有许多是实验题目，也可采用探索式实验的方式来处理，以便取得更好的效果。

在运用探索式实验学习方法时，还有一些应该注意的问题：

（1）探索式实验教学提出问题的难度，必须根据教学内容和学生水平来确定。学生基础较差，探索的梯度应设计得平缓些；学生的基础较好，探索的梯度可设计得陡些。总之，要使学生在已有基础上，通过一定努力可以达到的，太难太易都无法达到教学目的。（2）在开始运用探索式实验教学方法时，由于缺乏经验，学生可能不太适应，这时应向学生讲清情况，取得学生的配合。同时既要勇于尝试，勇于坚持，又要注意总结经验教训，不断探索，不断改进。

化学观察能力及方法学习

不论从生动的直观到抽象的思维，或从抽象的思维到能动的实践，观察都是首要步骤。人从外界所接受的信息，90%以上是通过观察获得的。良好的观察能力，对任何工作都具有重要的意义。从化学学科的特点来看，培养学生的观察能力更具有其重要性。化学是以实验为基础的学科，它研究的是物质的组成、结构、性质、变化和合成。而物质及其变化又是复杂多样的，这就要求发展学生的观察能力，才能很好地观察所学对象，获得全面和正确的感性认识。同样，学生运用所学知识于实验、学习和参观等活动时，只有观察得好，才能通过分析、综合，得出正确的结论，从而验证、扩大和巩固

所学知识。

培养学生观察能力，跟培养学生的想象力、记忆力、思维能力和自学能力等有密切关系，相辅相成。如让学生集中注意力，对物质及其变化进行全面、细致地观察，获得丰富的感性材料，就有可能引导学生进行抽象思维形成化学概念，上升为理论。而且观察过程中越是引导学生精细地观察物质及其变化，他们就越能提出问题，弄懂其中的道理，对所学对象印象越深、记得越牢。这样，培养学生观察能力过程也就提高了学生的思维能力和记忆力。同时培养学生良好的观察能力，可以提高双基教学质量。而且对提高自学能力和科学工作方法也有重要作用。因此，为了学生当前的学习和将来参加社会主义现代化建设的需要，必须在他们学习过程中就注意培养和提高观察能力。

2. 培养中学生对实验现象的观察，普遍存在下列情况

(1) 观察的目的性不明确。经常接受那些只有强烈刺激作用的现象，产生那种比较自然的、轻松的、不易疲劳的“无意注意”。例如，为形成“化学变化”这一概念，教师演示镁带燃烧这个实验。学生被那耀眼夺目的炽烈白光吸引住了，大家兴高采烈，陶醉在“看热闹”中，甚至还会要求老师“再来一次好不好”。

(2) 不善于完整地、全面地进行观察，总是以局部代替整体。例如学生观察钠和水的反应时容易注意溶液显出红色和钠的杂乱无章的跑动而忽视了钠溶成小球和浮于水面的现象。这样也只能片面地认识钠和水的反应而不能推断出它的某些重要物理性质。

(3) 观察笼统模糊，容易见到显明的主体，而忽视较为隐蔽的本质特征。例如观看氢气还原氧化铜实验时，一看到黑色粉末逐渐变成发亮的红色，就异常兴奋，以为实验已达到目的，仿佛观察任务已完成了，但却忽视了试管壁上出现的小液滴。这样，就犯了科学性的错误，即观察事物的变化以局部代替整体，以明显的代替隐蔽的，当然就不能得到正确的概念。

(4) 忽视稍纵即逝的现象，不能把它们及时纳入自己的意识范畴，因而产生错觉和“误诊”。例如，用带有尖嘴的玻璃管点燃氢气，刚点燃时，火焰呈蓝色，但很快就变成黄色，如果学生没有及时仔细观察到这一现象，蓝色火焰就被黄色所遮盖，忽视了稍纵即逝的现象，就必然产生了错误的认识。

此外，观察中还往往把现象和结论混为一谈。例如要学生说出在制取氢气的实验中，观察到的现象，回答往往是“有氢气放出”而不能准确地说“锌表面产生小气泡，发出嘶嘶的声音，有气泡逸出水面”。

3. 观察中经常遇到的困难

(1) 对稍纵即逝的现象观察困难：有些化学反应，变化多端，瞬息即过，学生往往不能及时纳入自己的意识过程，使观察记录发生困难。

例如，硫加热时，不仅形态逐渐改变，颜色也迅速变化：

黄色晶体 $\xrightarrow{119^{\circ}\text{C}}$ 深黄色液体 $\xrightarrow{160^{\circ}\text{C}}$ 暗褐色液体 $\xrightarrow{200-250^{\circ}\text{C}}$ 暗褐色粘稠体 $\xrightarrow{260^{\circ}\text{C}}$ 流动性粘稠体 $\xrightarrow{300^{\circ}\text{C}}$ 黑褐色流动液 $\xrightarrow{444.6^{\circ}\text{C}}$ 橙黄色蒸汽。

由于这一系列过程进行得很快，学生往往区分不清，眼花缭乱，把握不住整个变化过程。对这种情况，可以采用定向重复观察的方法，让学生由局部到整体，逐步观察整个变化历程并采用恰当的方式让注意力高度集中，训练视感觉的敏捷性和思维跟踪的速度，由重复训练迁移到其它新的快速反应

情境，让学生观察。

(2) 多种观察并存，观察中难以抓住本质特征：某些化学反应，如氨溶于水的喷泉实验，预先滴有指示剂酚酞的水变成红色，现象很鲜明，观察时不能很好地分配观察的注意力，就容易对鲜艳的颜色产生兴奋，而忽视了喷泉形成的水柱，难以很快得出氨易溶于水的主要结论。

(3) 意料之外的因素引起观察中断，造成观察的困难：学生专心观察时，环境中意外的音响可能分散学生的注意力；另外，学生实验大半有期望现象，这种预知的观察表象也会造成客观观察的困难。当观察结果与预料不符时，学生会按期望得出结论，这就失去了实验科学教学的双重作用。

4. 观察能力的要求

在中学化学教学中，培养学生的观察能力应达到下列几点要求：

(1) 能根据观察的目的，迅速地对仪器装置、物质及其变化进行全面的观察。学习化学时，对所学物质及其变化，不仅要认识它的颜色、状态，知道它的比重、气味，而且还要了解在变化时有无沉淀或气体生成，以及有无发热现象，等等。同时，还要认识实现物质的变化所使用的各种仪器和装置。因此经观察的对象是多种多样的。又由于化学变化一般进行的很快，使学生能迅速地进行观察才有助于获得全面的感性认识。

(2) 分清主要和次要现象，特别能迅速地发现不易发现或容易消失的主要现象，进行精确的观察，并能对它进行比较、分析和综合概括。学习化学，研究物质及其变化时，要认识多方面的现象，而有些现象往往一瞬即逝，或者不易发现。必须要求学生进行全面观察的同时，能分清主次现象，并对它进行比较、分析和综合概括。如学习硝酸盐受热分解的变化进行 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 的分解实验时，产生不同颜色和状态的 PbO 、 NO_2 、 O_2 是主要现象，同时又往往有 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 晶体受热的爆烈声和水的生成等次要现象。产物中的氧气和二氧化氮混合在一起，不通过检查不能观察到氧气的存在。必须对这些现象进行比较、分析，才能弄清三种产物，并对 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 的分解变化有个完整的概念，这样才能为硝酸盐受热分解提供精确的感性材料。所以，学生会迅速分清主次现象是培养学生观察能力的重点。

(3) 认真、细致、有始有终的观察实验的良好习惯。认真、细致、有始有终地观察实验，培养良好科学态度和习惯。有了这种态度和习惯，对物质及其变化的现象的观察，才能做到既全面又分清主次现象。而学生不认真、不细致观察化学实验是一个较为普遍的问题，这样既不利于观察能力的培养，也不利于化学概念、理论的形成和巩固。因此在化学教学中，严格要求学生认真、细致、有始有终地观察化学实验，不仅是培养学生具有良好的观察能力和良好的学习习惯，而且也是提高化学实验教学质量的重要一环。

对学生实验来说，由于在进行观察时，需要学生有较大的独立性。因此，还要求：复习好有关的知识，明确目的，并估计可能发生的现象。注意每个实验的试剂用量，掌握实验条件，严格按操作要求进行实验，使实验现象明显，便于观察。实验的内容不能过多，应有时间进行观察。老师应有目的地检查学生观察的结果，特别要注意端正一些学生没有认真看或闻味，而照课本说出结果，或者不观察变化过程，而只看最后的结果等错误的态度。有时也可在全班实验完后，指定一二组学生汇报观察结果，并把观察到的现象，与课本中所学的进行比较，自觉地去检查观察得是否正确。如

有与课本所述不符时，应找出原因。这样有利于培养学生发现问题的能力。

5. 针对以上的情况，为了培养学生正确的观察能力，必须

(1) 激发观察的兴趣，培养喜爱观察的良好习惯。观察一般包括对大自然条件下的观察和实验过程的观察，都是使学生获得正确感性知识的主要来源。在化学教学过程中所采用的各种实验——演示实验、随堂实验、实验作业课等是培养学生观察能力的主要手段。从某种意义上来说，激发学生学习兴趣，养成爱好观察的良好习惯比教会他们懂得某些具体知识更为重要。兴趣是推动学生探索知识的一种意向，它是构成学习动机的一种动力。激发学生的观察兴趣关系到学生能否主动自觉地、敏锐精密地从事观察活动，养成良好的观察方法和习惯，热爱观察工作，提高观察能力，只有这样，才能摄取正确的材料，发展思维而获得新知识，掌握基础知识和基本技能，进而了解自然的发展规律。

(2) 有明确的目的，严密的计划，进行选择性的观察。观察是一个感知的过程，它和一般感知过程的不同点是，观察是一个有目的、有计划，有时还是一个持续的过程。因为只有学生在观察化学实验（包括标本、模型等）时，有明确的目的，知道在观察什么，才能自觉地集中注意力于与目的有关的事物上，使用自己的感官认真地进行观察。否则，他们往往会集中注意力于感兴趣的东西，而忽略了主要的东西。其次特别要注意分清主次现象。实验的主次现象是由实验的目的、要求和内容来确定的。如，为了学习电解质概念，要做实验观察各种酸、碱、盐的导电性，这时电灯亮（即能导电）是主要现象，而两极的反应是次要现象；而为了学习电解质的概念，做电解氯化铜的实验，这时两极的变化是主要现象。再次，各种实验活动，都必须明确所要观察的内容和观察的范围，明确通过观察要获得哪些资料、解决哪些问题，拟定好观察计划，制定观察程序路线，才能在系统观察中进行层次清晰的观察，而不至于主次不分，顾此失彼。也就是说，对每个化学实验都必须使学生明确要观察什么和怎样观察。

对化学实验的观察，一般是按照“反应前”“反应中”“反应后”的顺序，分段进行观察。例如从氯酸钾制取氧气的实验，应首先仔细观察反应进行前，反应器里氯酸钾和二氧化锰（催化剂）的性状，装满水的倒置集气瓶，然后进行加热，这时集中观察反应物受热发红，甚至爆发火花，大量产生白烟；接着引导学生把注意力转到集气瓶和导管口，观察气泡逸出水面，集气瓶水位下降，沿着这条路线，分段进行观察，层次清晰，然后进行现象汇总，这样就可以获得全面的感性材料。

(3) 透过现象，抓住本质，培养深刻观察能力。化学反应的现象，既有色、态、味，又有气体生成、沉淀析出、或发光、发热、……等等。各种不同的现象，对人们感觉器官的刺激产生不同的作用。有的具有较为强烈的突出的刺激影响，它在感知中居于主导地位和作用；有的则不然，这些现象常被遮盖着，为学生所忽视，而且这些往往是主要反映出物质的本质属性的重要现象。要随时对所观察的物质及其变化进行比较、分析、综合，弄清它们的异同，为透过宏观现象，联系微观粒子的组成、结构和变化，找出物质及其变化的本质。如学习分解反应的概念在进行氧化汞和碳酸氢铵受热分解的实验时，应对比、分析这两个实验的反应物和生成物有几种，为形成分解反应概念，提供全面、正确的感性材料。这样，不仅能提高观察的积极性，养成全面、精确的观察习惯，而且有利于发展思维能力。还要注意培养学生

观察中，既注意事物的明显现象，又要仔细探究其隐蔽的特征；既要寻找类同易混现象的异同点，又要辨明它们产生异同的原因。只有具备深刻的观察能力，才能在错综复杂繁纷的现象中，把握着事物的本质特征。

(4) 观察和思维紧密结合。观察是一种特殊形式的知觉，它是一种理性知识参与下的知觉，是一种与思维紧密联系着的“思维的知觉”。观察不仅仅是为获取和积累一些直觉现象，更重要的是对所获取的大量感性材料，进行科学的分析、比较、综合和概括等抽象思维活动，才能透过这些表面现象认识事物的本质属性及其内在联系，上升到理性认识。

在培养学生敏锐的观察力中，必须有意识地引导学生对实验中产生的异常现象寻根究底的习惯，激发他们努力去查明原因，树立科学态度和科学研究的精神。如氢气在玻璃管口燃烧，为什么刚点燃时的蓝色火焰会很快地被黄色火焰所遮盖？这只有学生依靠敏锐的观察，抓住这异常现象，进行积极的思维研究，进行补充实验，才能纠正错误，澄清事实，明确黄色火焰是来自玻璃管口钠离子的燃烧，正确地得出氢气燃烧时火焰呈蓝色的科学结论。

(5) 调动各种感觉器官的积极感受作用。运用各种感官来感知所学对象，全面、正确地掌握物质及其变化。由于物质及其变化是复杂多样的，观察化学实验时，不仅要用眼看而且有时还要用手摸或鼻闻、或借助仪器的帮助。因此，要学会根据观察的目的，应用各种感官来感知所学对象，这样才能全面、正确地掌握物质及其变化的特征。例如，溶解过程的热现象，通过看温度计来感知，不如用手摸一摸的印象深刻。在分清主要和次要现象时，运用各种感官是很重要的。如不易被发现的主要现象，除集中注意力，认真仔细地观察外，有许多还要运用有关知识和实验仪器及基本操作技能，通过各种感官才能观察到。如学习浓硫酸的氧化性时，所做的铜跟浓硫酸反应的实验要知道产物中的 SO_2 ，也要运用有关 SO_2 的知识和闻气味的操作，或使用石蕊试纸才能感知其存在。还应使学生懂得选择和抓住观察的时机，中和滴定时终点的观察等都要会抓住观察时机。总之，在每项实验的观察时，用何种方式，既能分清主次现象又能迅速全面正确地感知，必须使学生清楚，列出观察提纲。特别是对那些不易发现或容易消失的主要现象的观察，不是一二次指导就可以，应耐心、反复地指导，并要求学生做好有关知识和技能的准备。通过反复的实践，养成充分运用各种感官的习惯，形成自觉集中注意力，全面、正确地进行观察。此外，还应培养学生在观察中能运用一定的方法，排除干扰，去伪存真，观察到事物的本来面目。如氯离子与磷酸根离子共存用银离子检验时，如加稀硝酸使磷酸银黄色沉淀溶解，而呈现出白色氯化银沉淀，从而证实氯离子的存在，等等。

培养和发展学生的观察能力，除通过课堂实验以外，教师应该注意联系生产和生活实际扩大学生的观察范围。启发诱导学生对周围一切事物的喜爱、观察和喜于发现，努力形成自己独立的观点。如结合硬水软化的教学，布置学生课外检查水壶、热水瓶的锅垢，动手把它们清除；运用剔除金属锈蚀和防锈的方法，观察家里的金属用具——铜、银、铝、铁等物品的锈蚀情况，并采取防锈措施；学习“火焰”知识时，让学生观察蜡烛、煤炉等分别在氧气充足或氧气不足情况下的燃烧现象等。此外组织学生参观现场，例如到池塘观察沼气的生成等等。这样日积月累地，有计划地注意训练学生的观察力，必然能培养学生养成良好的观察习惯，具有敏锐洞察自然的能力。

五环节概念学习程序

结合学生心理特点和初中化学概念学习的特点及分类，在课堂学习中要抓住“演”、“讲”、“读”、“议”、“练”五个环节。

“演”是指重要概念的导入都必须设计必要的学生随堂实验或演示实验。实验的目的不仅是引起学生的兴趣，更重要的是为促进学生积极思维提供感性材料。学生获得概念有两种基本形式，一种是概念的形成，是指从大量具体例子出发，以归纳方式抽取一类事物的共同属性获得概念；另一种是概念的同化，是指利用认知结构中已有的概念，以定义的方式直接向学习者揭示概念的关键特征以获得新概念。因此“演”的环节是学生获得准确概念的条件，是概念教学中必须十分重视的一环。同时，我们也应注意到用概念同化的方式获得概念是学生以后再学习的重要方式，因此，在教学中也要适当进行用这种方式获得概念的训练。如学习“分子”的概念，尽管学生已有“微粒”的观念，但这种观念是通过肉眼直接看到的“颗粒”抽象出来的，因此“微粒”、“颗粒”在学生的认知结构中还没精确的划分。在学习“分子”概念时，增加实验、图片、数字形象的比喻等感性材料是必要的。而在学习“原子”概念时，因为学生已获得分子概念，可以把原子归入认知结构中“微粒”的整体，只要注意把原子和分子精确划分就可以获得准确的概念。

“讲”即讲明概念，充分体现教师的主导作用。在“讲”环节中教师要引导学生学会思维抽象和理性集中的同时，又要使学生明确概念的内涵和外延。当教师把学生可能出现的概念混淆，条理分明地指出，会对学生认知相似概念的精确划分以及对他们的概念的综合应用有明显的积极效果。

“读”是学生学习语言表达的环节。语言的学习也是一种渐进和积累过程，它与准确运用语词和获得准确概念有直接关系。因此引导学生进行阅读学习，明确概念的关键用词，既是对学生语言表达的训练，培养自学能力，也是减少学生思维的片面性和随意性的训练。

“议”是议论。教学实践表明，学生处于动手动脑自身的学习活动中，有意注意的间歇性明显减少。课堂教学中“议”的环节既可以提高学生有意注意的时间分配，完成课堂上教材、教师、学生之间的信息多向传递，使学生因经历、社会经验、知识积累不同而形成认知水平的差异得以相互补充和调节，同时也起着在记忆的保护阶段对新概念继续深化和理解的作用。另一方面教师通过学生议论也可以及时了解学生的反馈信息，为有目的的练习环节做了必要的准备。

“练”是学生应用概念、反映学生获得概念的情况的环节。

这个环节除注意针对性要强，还应注意以下几点：

(1) 练习题要使新概念不断变化呈现的形式从而突出概念本质特征的恒定性。如学习单质化合物的概念以后，除了练习应用概念判别具体物质的类别，还可以用“单质不能发生分解反应”、“化合反应生成物一定是化合物”等问题让学生判断并说明理由。

(2) 习题应注意概念的发展性和阶段性，不要超出初中学生可接受的限度。如果让初三学生讨论“催化剂是否参加化学反应”的问题，反而会引起学生对催化剂概念理解上的混乱。

(3) 学生认识不一致的时候应当穿插安排学生讨论，教师在课堂时间允许的情况下延缓评价，有利学生思维发散。

(4) 练习要有不同层次，有难度的练习占有一定比例，使只凭机械识记就能答对的练习比例缩小。学生凭借理解的意义识记判断问题尽管有对有

错，反而会起到强化记忆效果。

在章节小结或复习概念课上，要把概念系统化，这时要重视概念的相互联系。

因此概念系统化时要有意识引导学生把相互对立的概念进行比较，找到它们的对立点和联系，便于记忆。在有条件的对立概念的应用上，学生往往因忘记限定的条件而出现扩大概念外延的错误。如电解质、非电解质一组概念脱离了化合物的讨论范围而采用“非此即彼”的排中判断，就会出现“铜不是电解质，因此是非电解质”的错误判断。因此系统化时，在明确概念的讨论范围前提下，配以适当练习。

化学概念学习十法

在化学概念的教学中，使学生准确深刻地理解化学基本概念，不仅是学好基本理论、定律、公式的前提和基础，也是发展学生智力特别是逻辑思维能力的必要条件。下面就怎样引导学生学好化学基本概念，介绍几种方法。

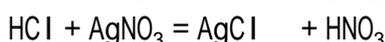
1. 实验引出法

广泛应用演示实验，不仅直观易懂，还能使学生理解概念来源于实践这一唯物主义认识论的基本观点。

实验法概念学习过程实质是对实验的分析过程，它经历分解、考察、比较及抛开和引出四个步骤。以“复分解反应”概念的引出为例，在引出之前有两个演示实验的经验：一个是氢氧化铜与盐酸的反应，另一个是盐酸与硝酸银的反应。

分析步骤如下：

第一步是分解。就是将对象内部分解出各个方面、各个层次，如果不进行分解，就无法认识对象的内在性质。至于分解出哪些方面和层次，这取决于由教材和学生共同确定的学习任务。现在的学习任务是形成复分解反应概念，所以对上述经验应该分解出：



第二步是考察。通过考察，熟悉分解出的每一方面，每一层次的性质。（如从第一个方程式可知， $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 和 HCl 互相交换成分生成 Cu-Cl_2 和 H_2O ；由第二个方程式可知， HCl 和 AgNO_3 互相交换成分生成 AgCl 和 HNO_3 。可见，只有通过考察才能使熟悉分解出的方面和层次具体性质。

第三步是比较。通过比较，认识各方面、各层次中一般性和个别性。上述经验总是个别的，但个别中包含着一般。个别性（如什么具体物质，变化时的特殊现象等）较易掌握，但寓于其中的一般性却需要下“比较”的功夫。上述经验中的一般性是什么呢？是两种化合物互相交换成分生成另外两种化合物的反应。

第四步是抛开和引出。抛开是抛开个别性，引出是引出一一般性。抛开两种具体的反应化合物和两种督促检查的生成化合物以及反应时的各种现象，将“两种化合物互相交换成分生成另外两种化合物的反应”引出来。这个一般性的引出，就是“复分解反应”概念的引出。

2. 温故推新法

据正迁移的原理：已有的知识技能对新学习的知识技能发生积极的影响，起促进作用。在概念学习中可用忆旧、导新、比较三步法，充分利用已

知概念理解新概念。例如摩尔浓度的学习过程。

(1) 忆旧：复习溶液浓度和质量百分比浓度。复习前面两个概念时强调三个问题，第一，质量百分比浓度是溶液浓度的表示方法之一。第二，质量百分比浓度表示一定质量的溶液中含溶质的质量。第三，在计算过程中溶质和溶液取相同的质量单位。这样复习，既可牢固掌握旧概念，又为学习新概念作了准备。

(2) 导新：据知识的内在联系，导出摩尔浓度的概念。在复习溶液浓度和质量百分比浓度的基础上向学生提出，还要学习一种新的溶液浓度表示法——摩尔浓度。思考以下几个问题：第一，摩尔浓度即是溶液浓度的一种表示方法，从溶液浓度的定义出发想一下它能表示什么？第二，在质量百分比浓度中溶液和溶质都取相同的质量单位，在摩尔浓度中溶液和溶质是采用什么单位呢？第三，什么是摩尔浓度？带着这些问题看书上的定义同时展开课堂讨论。这样能在不断地思考中明确了新概念。

(3) 比较：比较分析防止新旧概念相互混淆。当新概念在旧概念的基础上建立起来之后，又须将新旧概念加以比较，找出二者的异同和联系，以防止新旧概念互混。经引导讨论，将这两种浓度表示方法加以比较，找出其相同点是：都是溶液浓度的表示方法；都能表示出一定量的溶液中含溶质量。不同点是：溶液的量，溶质的量，所采用的单位不同。两种浓度表示法可以通过密度相互换算：

$$\text{摩尔浓度} = \frac{100 \times \text{密度} \times \text{百分比浓度}}{\text{溶质摩尔质量}}$$

这样，就形成了清晰的新概念。

3. 逻辑思维法

通过逻辑思维，形成概念，理解概念。有了正确的感性知识，就建立了思维的直接基础，并进一步启发学生“透过现象看本质”。引导学生把感性材料进行分析、综合、抽象和概括等思维活动，剔除所感知对象的非本质属性。只有在形象概念的过程中，不断反复地经过逻辑思维活动，才能理解概念的内涵，产生认识上的飞跃，这是正确地形成概念的关键。人们的大脑里形成概念就是进入理性认识的第一步。例如，当学生对‘化学反应’的实验有了正确的感性认识的基础，对这实验进行比较、分析（可以在观察过程中边启发学生思考），找出其共同的本质特征——即变化的结果都有与原物质不同的新物质产生。这就初步理解‘化学变化’这一概念的内涵。当对事物或现象的本质已初步理解时，就可以给概念下个明白确切的定义：“物质发生变化时，产生了其它的物质，这种变化叫做化学变化。”

随着学生化学知识不断增长，在形成概念、理解概念的过程中，还应该把观察到的宏观现象跟微观现象——组成、结构和运动变化联系起来，这样才能不断在学习理论知识基础上，进一步理解概念的涵义，深入理解概念的本质。

4. 理论推导法

理论推导法以理论（包括概念）为起点而直接引出概念。以“电离度”概念为例，其步骤是：

第一步是分解，即分解所赖以引出的已知的理论。电离度的引出赖以“弱电解质的电离平衡”概念，这是一个定性概念，但隐含着量的因素：弱电解质在一定条件下达到电离平衡时，溶液里分子电离的速度与离子重新结合成

分子的速度相等，或者说，溶液里离子的浓度和分子的浓度都保持不变。由于上述分解的内容已为学生熟悉，因此不需要考察的步骤。

第二步是比较，即比较分解出的各部分、各层次的异同，发现一般性。在相同条件下，不同的弱电解质（例如 HF、HCN、H₂O 等），当达到电离平衡时，其电离程度是否相同？也就是说，各自的离子浓度或分子浓度是否相同？还可做进一步比较，已经电离的电解质分子数占原来总分子数的百分数是否相同？其共同点即一般性是不同的。

第三步是撇开和导出。撇开是撇开相异部分，相当于经验型中的撇开个别性；导出即导出一般性，这一点和经验型相一致。相异是指不同的弱电解质，一般性是“弱电解质在溶液里达到电离平衡时，溶液中已经电离的电解质分子数占原来总分子数的百分数”，这个百分数即电离度。由定性概念引出定量概念。

5. 图表模型法

为帮助学生理解抽象概念，课本设计了许多图型和表格。这些图表朴实而形象地把物质的微观组成和微观运动显现出来。细看深思图表和立体模型，对理解化学概念至关重要。

如在讲甲烷分子中的键属于极性键，由于键的空间排列对称，故为非极性分子时，可看甲烷分子结构的球棍模型。这样就清楚地看到了五原子形成的分子，键对称排列的具体情形。

充分利用图表、模型，把抽象的概念变成能看见、能摸着的模拟实物，就容易由感性向理性发展。

6. 咬文嚼字法

教材关于概念的语言表达都十分讲究准确性和严密性。在每一个新概念的教学过程中，必须引导学生对词句细嚼细品，深刻理解才能准确记忆，正确运用。

(1) 变形理解法。有些化学概念，不仅是定性地反映了客观事物的本质属性，而且还定量地反映了客观事物的本质属性。像这类化学概念，可将文字叙述形式变成数字表达式。如“原子量”，其定义的文字叙述形式为：“以一种碳原子的质量的 1/12 作为标准，其它原子的质量跟它相比较所得的数值，就是该种原子的原子量。”此时，可假设“M_碳”表示一个核内含 5 个质子和 6 个中子的碳原子的质量，用“M_原”表示一个被求原子的质量（两者质量单位统一），按定义，该种原子的原子量的数学表达式为：
$$\text{原子量} = \frac{M_{\text{原}}}{M_{\text{碳}}/12}$$
。通过这一直观表达式，就不难理解原子量的“定义”了。

(2) 对照理解法。利用几个概念的含意恰好相反的特点，把它们各自最典型的本质特征列出来，通过列表对照区别，使学生对概念的理解加深。如“化合反应”与“分解反应”，“氧化剂”与“还原剂”，“酸性溶液”与“碱性溶液”等几组概念，都可列表对照。现举一例如下：

反应类型	反应物	生成物	表达式
化合反应	种	1种	$A + B + \dots \rightarrow Z$
分解反应	1种	2种	$Z \rightarrow A + B + \dots$

(3) 异同理解法。有些形似实异的概念极易混淆，只要抓住它们的异同点进行比较，就容易理解和记住这些概念。如“干馏”与“蒸馏”，“电解”、“电镀”和“电离”，“酸式盐”与“酸性盐”，“置换”与“取代”等几组概念，都可分别进行异同理解。下面是“干馏”与“蒸馏”的异同比较：

	干馏	蒸馏
变化实质	化学变化	物理变化
原料状态	固态	液态
产物状态	固、液、气都有	液体
操作方法	隔绝空气加强热	不隔绝空气加热

(4) 字词理解法。化学定义的表达是十分严密的，应该认真分析定义，如果对定义中关键的字词分析透了，对整个定义也就基本理解了。为此可用抽、换、删节词语、颠倒词序等手段，经过比较加深理解。

例如“催化剂”的定义是：“在化学反应里能改变其它物质的化学反应速度，而本身的质量和化学性质在化学反应前后都没有改变的物质，叫做催化剂。”其中“改变”和“前后”是两个关键词。“改变”包括加快和减慢两层意思。即是说有的催化剂能加快其它物质的化学反应速度，有的催化剂则能减慢其它物质的化学反应速度，而不能把“改变”单纯地理解为加快。“前后”即“反应前”和“反应后”的缩写，它在定义中的本意是说催化剂的质量和化学性质，在反应前后是不变的，但并没有排除催化剂在反应过程中的变化。教师的分析透彻，学生的理解也就深刻。

7. 条件理解法

有些定义，只要将其中的条件列举清楚，就容易掌握了。如“氧化物”定义成“由两种元素组成，其中一种是氧元素，则这种化合物叫做氧化物”。从定义可知作为氧化物必须符合三个条件：只由两种元素组成；必含有氧元素；应是化合物。一旦学生搞清了这三个条件，就不难说出氯酸钾、氧气、爆鸣气（含 O_2 和 H_2 的气体）等物质不是氧化物的道理了。

8. 具体例证法

所谓具体例证包括肯定例证、否定例证和其它各方面例证。例如极性分子、非极性分子以及分子极性与键的极性、键的空间排列的关系。在注意肯定例证和否定例证的同时，还要注意其它多方面的例证。

例如溶液概念，学生记住了溶液的定义之后，还必须记住一些具体的溶液，特别是各种溶液。氯化钠晶体、酒精、氨气，不同状态的物质溶于水都是水溶液。溴溶解于四氯化碳中，硫溶于二硫化碳中得到的也是溶液，分别是溴的四氯化碳溶液和硫的二硫化碳溶液。氢氧化钠溶解于乙醇中得到的也是溶液，是氢氧化钠的醇溶液。从多方面找出溶液的例证，才会防止因思维定势出现的错误。

用具体例证充实概念，头脑中的概念就有大量的感性材料支持，在运用概念时才会做到左右逢源，举一反三。

9. 系统总结法

概念是一个一个形成的，学习过程中要及时对有关概念总结，使单个概念纳入概念的体系里。按概念之间的相互关系大体可以分为四类：

(1) 对立关系：如氧化——还原反应与非氧化——还原反应，氧化反应与还原反应等。还有在一定范围内的对立关系概念，如在化合物范围内讨论电解质与非电解质，有机化合物与无机化合物等。

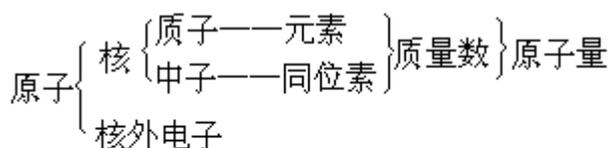
(2) 并列关系：这类概念又分为两类：其一是相容并列概念，如氧化反应与化合反应，放热反应与四种基本类型反应关系等。其二是不相容并列概念，如物理变化与化学变化，饱和溶液与不饱和溶液等。

(3) 类属关系：如物质类的有关概念，氧化反应与燃烧、缓慢氧化等。

(4) 系列关系：如分子、原子、离子等物质结构系列概念；元素符号、分子式、化学方程式等化学文字系列概念及化学量系列概念等。

系统总结的具体做法是：节内小结，侧面总结，单元系统。

(1) 节内小结：每个课时，每一节之内有几个概念时，要根据概念的由来和联系及时进行小结。例如“原子核”这一节课中，有好几个概念。对这几个概念往往容易混淆，可在课后及时小结如下：

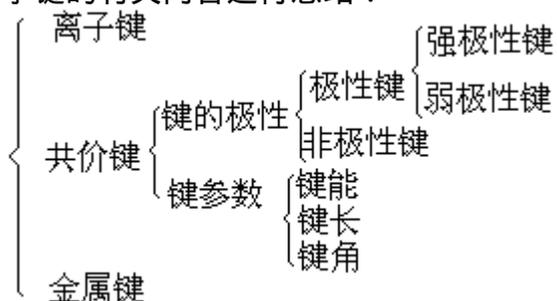


同位素原子量 → 元素原子量



同位素质量数 → 元素的似原子量

(2) 侧面总结：几节课内的一些概念从某一角度有联系。这几节课后，就从这个角度出发进行侧面总结。例如“离子键”、“共价键”两节内容就对化学键的有关内容进行总结：



(3) 单元系统：节内小结，侧面小结，就像是制造一台机器之前先预制各种构件，单元系统总结就像是把各种构件组装成一台完整的机器。通过以上总结，一个个的概念在头脑中形成了网络。概念之间的主从关系、因果关系，明确而不易混淆。在综合运用概念时会由一个概念联想到一系列的有关概念。

10. 深化发展法

一个涉及面比较广的基本概念，一次学完是不可能的。它必须根据知识基础和接受能力，分段学习并在巩固的基础上，自觉地遵守认识规律，在不

同阶段，有不同要求，由浅入深，由现象到本质，从宏观到微观，循序渐进，发展概念，使概念逐步进入较深的阶段。例如，氧化——还原反应这一概念。在初中化学就拉开了氧化反应和还原反应的“序幕”，学生在观察实验的感知基础上，通过抽象思维，从得氧和失氧的角度使学生认识了氧化——还原反应，为以后引出它的本质定义打下了知识基础，以后在高中化学中又从电子得失的观点分析氧化——还原反应的本质，理解本质概念，这时，就概念本身来说，已基本形成。接着在氧化与还原两个片面的认识基础上，及时通过反应实例，揭示氧化——还原的共轭关系，以及其电子转移（或偏离）的反应实质。在以后的教材中，分别不断地讲授比较复杂的或形式比较特殊的氧化——还原反应的类型，进一步学习氧化——还原反应的配平。当学习到电解、电镀、电池以及金属的锈蚀和防护知识中，又充分地运用氧化——还原反应这样的概念。这就完成了从感性到理性，又从理性回到实践的两个飞跃。象氧化——还原反应这样的概念，前后教材横跨三年，使得概念不断得到理解、运用、巩固和深化。学生掌握的知识逐渐趋于系统、完善。

化学方程式学习五法

方程式学习的整体目标是会读、会写、会用。但欲达到“三会”，在每一章节的教学中，需根据各章特点层层落实。

1. 多式归一法

其做法是初步掌握物质的性质后，及时围绕此中心，进行有关此物质推导、检验、提纯、计算、转化等全方面多层次课堂练习。例如课堂学习《乙醇》时，为巩固有关乙醇的化学方程式，可练习以下题目：

(1) 下列乙醇的用途各利用了其哪些性质？写出有关方程式：

作燃料

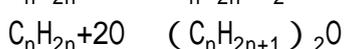
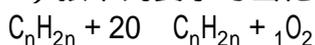
作化工原料制乙醛

制香料乙酸乙酯

把 NaBr、 H_2SO_4 、 C_2H_5OH 混和微热后制成某油状液态有机物

(2) 鉴别乙醇和乙醚有几种方法？写出有关化学方程式。

(3) 按下列要求写出化学方程式各一例，并注明反应类型。



(4) A、B、C 三种有机物能互相转化： $A \xrightarrow{\text{加成}} B \xrightarrow{\text{氧化}} C$ ，已知 B 的蒸汽是同温同压下同体积 H_2 质量的 23 倍，写出有关的化学反应方程式。

(5) 某饱和一元醇分为等量的二份，其中一份与足量的 Na 反应得到 1120 毫升 H_2 (标态)，另一份完全燃烧使生成的产物全部通过足量的浓 H_2SO_4 ，浓硫酸增重 5.4 克，求此醇的结构及有关的化学方程式。

上述练习把目标对准乙醇八点化学性质，做到多式归一。

2. 累积重现法

根据记忆和遗忘的规律，化学方程式教学中应重视“滚雪球”式的累积重现法。一个新方程式的出现马上记住是必要的，但在以后章节学习中应重

视有机渗入不断复现并拓宽和加深方程式的应用范围才能得以巩固。

例 Cl_2 和 NaOH 溶液反应的方程式，在《摩尔》一章中可进行 NaClO 摩尔浓度或漂白粉中有效氯物质的量百分数计算。在《硫、硫酸》一章中可分析 Cl_2 和 NaOH 及 $\text{S} + \text{NaOH}$ 两个反应相似之处。

3. 迁移法

讲授新知识时，和已固有的知识结构相联系，将有共同要素的新旧知识形成类化，则使新知识的学习较为顺利，即为知识的迁移。

象工业制磷酸、过磷酸钙，漂白粉置于空气中，药剂法软化硬水等复分解反应方程式较难写，学习时可将发生复分解反应的条件和规律进行迁移，以发挥思维定势的有利影响。如下列四组化学方程式，若点明符合酸+盐 新酸+新盐的规律，学生都能熟练书写：

(1) 用 H_2SO_4 或 CO_2 制下列“酸”： HNO_3 、 H_3PO_4 、 H_2SiO_3 、 HCl 、



CH_3COOH 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 HClO 。

(2) 用稀或浓 H_2SO_4 制： H_2S 、 HF 、 SO_2 、 CO_2 。

(3) 用 H_2SO_4 制 Cl_2 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ 、过磷酸钙。

(4) 用 H_2S 制金属硫化物 CuS 、 Ag_2S 、 PbS 、 HgS 。

4. 化整为零法

学习基础稍差的学生掌握复杂方程式有困难，如把这些方程式进行形象化处理，化繁为易，则有利于学生在领悟后记住。举例如下：

化学方程式	学习时存在的问题	“化整为零”分析示意
FeCl_3 溶液中通过 H_2S 气体	生成物中有 $\text{FeS} \downarrow$ 或 $\text{Fe}_2\text{S}_3 \downarrow$	$2\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{FeCl}_2$ $\downarrow + \text{H}_2\text{S}$ $\text{S} + 2\text{HCl}$
硝酸受热分解	易错写成 $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{分解}} 2\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{H}_2\text{O}$ \downarrow $4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

5. 竞赛激励法

学生有较强的求知欲和好胜心，教师如运用恰当的方法加以激励，可增强学习动力。如适时在课堂用 5~8 分钟限时完成化学方程式的小竞赛。这类化学方程式竞赛一般可结合物质的物理性质、制取、用途、转化等基础知识进行，以扩大知识覆盖面。

例如，在讲授《氨、铵盐》一节中有关实验室制氨气时，可先进行下列有关化学方程式的竞赛，然后归纳制取 NH_3 的实验方案。

竞赛题：下列各反应均有 NH_3 产生，试分析原因，并写出有关化学方程式：(6 分钟)

(1) NH_4Cl 和 NaOH 固体研磨

(2) $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2$ 浓溶液微热

(3) NH_4Cl 固体加热

(4) 氨水中加入碱石灰加热

- (5) NH_4Cl 和消石灰固体加热
- (6) 碳铵固体加热
- (7) 浓氨水加热
- (8) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 浓溶液中加入 Na_2O_2 固体
- (9) 亚硫酸铵中加入 KOH 微热

竞赛题中应注意物质多步转化方程式的训练，如由 Fe 制 Fe_2O_3 ，由 Cu 制 CuS ，由焦炭制 Cu_2O 等。

化学方程式学习中以多种形式进行求同思维和求异思维，缩短从化学方程式会写到会用的过程。

中学化学复习的基本形式和方法

复习是化学教学的重要组成部分，也是重要教学环节之一，是学生进一步获得知识，发展智力，培养能力必不可少的教学程序。在复习过程中，要针对知识、技能上存在的问题，根据大纲要求和教材的重点，对知识进行整理，使分散的知识点串成线联成网，使之系统化、结构化。

1. 复习的种类

复习的种类、方法各一，但复习的种类，大致可分为新课中的复习、阶段复习和学年总复习三种。

(1) 新课中的复习。这种复习是把与新课有联系的已学知识在新课教学中进行复习。目的是“温故知新”。从已知引出未知，由旧导出新，降低新课的教学难度。这可采用课前提问，或边讲新内容边复习旧知识的方法。

(2) 阶段复习。这种复习一般分为单元复习、每章复习和学期复习。

单元复习就是把每章按内容划分为几个单元，每一单元讲完后复习一次。如第一章可分为一至三节和四至八节两个单元。

每章复习是在上完了一章内容后进行的。它的作用是把整章进行归纳、综合并进行一次小测试。其方法可根据每章后面的“内容提要”有所侧重地进行，并结合学生实际，做每章后面的复习题或选做适量的课外练习题进行消化、巩固。

学期复习是在学期期末考试前集中两周时间，把一学期学过的知识进行一次综合复习。通过复习及学期考试检查，将暴露出来的问题通过寒假作业弥补，为学习后面的知识打好基础。

以上各种阶段复习，按课本内的顺序进行为宜。这样可以充分发挥课本的作用，便于学生掌握。

(3) 学年总复习。它是在上完全册教材后进行的，不受章节或阶段知识的限制。通过总复习，使学生掌握的知识比较系统化、条理化，有较好的综合运用的能力。学年总复习一般可分为系统复习（即块块复习）和综合训练两个阶段。

2. 复习的基本步骤

(1) 在每次复习前必须要有计划做好复习准备。例如，一个晚上自学两小时，就应根据一天学习的学科和学科的性质，做科学安排，即内容相似的不要前后相连复习，应间隔复习。这是因为从心理学上讲，相似的学科相连复习往往引起干扰，降低复习效果。

(2) 复习时最好先回忆，或根据听课所记要点，进行回忆当天学习了哪些内容，主要教材是什么，进行了哪些实验，等等。然后再复习课文。在这

个时候，可根据回忆，有困难或不明确的地方多复习，理解了没有问题的少复习，这样既可节省时间，而且可集中力量来弄通困难教材，掌握重点。最后，再合上书本思考一遍，特别要明确教材的重点、难点部分，然后才做作业。

(3) 化学是以实验为基础的一门学科。因此，在复习时，要十分注意这一特点。对每一项实验，必须注意它的变化、现象，仪器装置、操作手续，从现象到本质去认识它、理解它。同时，在复习时，必须对所做过的实验已观察到的变化，从现象到本质地进行回忆、复习，并且还要注意实验装置及操作手续。

3. 复习的操作方法

复习是就是对知识的识记、掌握、巩固、深化、提高和迁移的过程。通过复习进行总结，归纳章节内容，列出知识之间的相互联系，有助于知识的条理化、系统化，有助于学生逻辑思维能力及综合能力的提高。

根据不同的内容，可选择不同的方法：

(1) 实例法：对物质的性质、制法、存在、用途必须有机地联系起来进行复习。通过实例，认识物质的制法、用途、存在决定于它的性质，它们之间是有机的内在联系的。因此，在复习某一物质的性质的同时，应根据此性质认识它的制法与用途，联系它的存在。同样，复习用途与制法，也必须充分了解它们所根据的是该物质的哪些性质。如复习铵盐与碱反应放出氨的特性时，便应注意联系氨的实验室制法。因为氨的实验室制法，就是根据铵盐这一特性。

(2) 对比法：化学知识点之间存在异同，复习时若能进行一些对比分析，可加深理解和记忆。元素间、化合物间、同族元素与异族元素间，以及一些概念不同，复习时均可进行对比。对比的方法不仅加深、扩大、巩固新旧知识，同时，也是培养学生分析、综合及概括能力的过程。如物质的溶解度和溶液的百分比浓度，可以从定义、条件、范围、计算公式等方面来对比分析，找到联系与区别，以便灵活运用。

(3) 联想法：复习时要善于将前后知识进行联想，使之系统化，如复习 H_2 的性质时，可联想到 H_2 的制法、用途，有关的实验现象、装置，注意事项等。联想法是复习化学一种行之有效的方法。

(4) 归纳法：归纳是一种重要的复习方法，它把零散的知识，复杂的内容整理成提纲或图表。如氧化物、酸、碱、盐之间，通过学习，就可摸索出它们相互间的转化规律，归纳成图表，成为全章及全书的知识概括和小结。

(5) 联合实际法：要反复通过实例，联系实际，究竟联系什么和如何联系，逐步学会联系实际。化学实验是化学教学联系实际的重要方面，按上面所述，重视复习实验，对生产和社会主义建设，对生活中的各种事物和现象，要结合教学加以联系，使学生逐步学会联系。如做酱时溶解食盐用冷水，做年糕时溶解糖用热水等，应联系温度对食盐和糖溶解度的影响。同时也要防止钻牛角尖。此外，联系旧知识也是很重要的。如性质、制法、用途的相互联系，以及对比的过程就是新旧知识很好联系的过程。

“反三四一”复习法

运用于化学复习有如下三法九式：

“举一反三”是学习的重要方法和环节。若在此基础上再有一个结合过程，即“反三归一”的环节，就会使知识点更清晰，所学知识更加系统化。

浙江舟山中学陈永平老师运用于化学复习并概括总结了如下三法九式：

1. 公式“归一”

在化学中，有许多的重要定理和结论，涉及面较宽。但决不能将它们互相孤立起来，而应该通过分析、研究找出它们之间的联系，用辩证方法将它们构成一个有机的统一体。

如，很多辅导书根据阿佛加德罗定律，引申了如下一系列有关气体的重要结论：

(1) 同温同压下： $V_1/V_2=n_1/n_2$

(2) 同温同体积下： $p_1/p_2=n_1/n_2$

(3) 同温同压下： $P_1/P_2=M_1/M_2$

(4) 同温同密度下： $P=K \times 1/M$

(5) 同温同压同质量下： $V=K \times 1/M$

(6) 同温同体积同质量下 $P=K \times 1/M$

(注： n —物质的量， V —气体体积， P —气体压强， ρ —气体密度， M —摩尔质量， K —比例常数)

虽然灵活掌握和应用这些公式和结论，在有关的化学计算中，可拓宽解题思路，给解题带来很大方便，但由于条件和结论太多，给学生造成记忆上的恐惧心理，即使应用了也是张冠李戴，错误百出。运用“反三归一”手段，

寻找这些结论的共同点：它们都可以通过 $V = nRT = \frac{W}{M} RT$ 公式衍变而来。这样，定能给学生学习效果带来一个新的飞跃。

2. 特征“归一”

在复习化学题时，往往可由一个问题引出一类题，使知识面拓宽。而每类题都有着某种共同的特征（如方法、原理、性质、目的等），解完题后，应及时加以分析综合，抽象出它们的共同特征及解决问题的方法，从而认识到这不是一盘散沙，而是一个清晰可感的知识“链”。

如，在复习化学计算题方法时，可以由如下题 1 引出题 2~4。

题 1 往盛有 12 克三氧化钨的试管中通入氢气并加热，当残留固体是 9.6 克时，问三氧化钨的转化率是多少？

题 2：含脉石的黄铁矿试样 1 克，在氧气中充分燃烧后，冷却，称量为 0.8 克，问该矿石的含硫量是多少？

题 3：燃烧 8.96 升甲烷、一氧化碳和乙烷的混和气体得到 13.44 升二氧化碳（气体均在标况下测得），求原混合气体中乙烷的物质的量为多少？

题 4：有可溶性氯化物、溴化物和碘化物的混和物 0.500 克，溶于水，加入足量的硝酸银溶液，使之成为卤化银沉淀，质量为 0.710 克，将卤化银沉淀在氯气中加热，使其中的溴化物和碘化物转变为氯化银后，其总质量为 0.574 克，若用同质量的试样（0.500 克）溶于水后，加入氯化亚钡（ $PbCl_2$ ）溶液，此时只有碘化物生成 PbI_2 沉淀，其质量为 0.180 克，问原混和物中氯、溴、碘的百分含量各是多少？

这四道例题粗看起来似乎是毫不相干的化学计算题，但仔细一分析，就可以发现它们有一个共同的特点，即这些题中的化学反应所造成的量的变化都可表示为： $W_A - W_B + W_C = W_D$ 的形式，而其中 W_B 与 W_C 又都有一定的物质的量的关系，这些物质的量的关系常在题意所规定的化学反应中反映出来。通

过这种归一分析，不仅使学生熟悉化学计算的一些基本类型，而且能由简到繁找出各类型的计算题的运算规律，熟练解题技巧。

除了上述这种方法型特征归一外，通常还有如下几种类型：

(1) 原理型。一些现象、性质和化学反应可用某个基本理论中的同一原理加以解释，把这些零碎知识结成一串，纳入同一原理之中。

例：

浓度越大反应速度越剧烈 { (1) H_2S 气体燃烧时火焰颜色：空气中点燃显淡蓝色，纯氧中显紫色
(2) 带余烬木条在氧气中能复燃
(3) 氨气在空气中不能燃烧，纯氧中能燃烧

(2) 性质型。有些问题，往往是同一物质同一性质展开的，我们可以把这些零碎知识结成串，归结到同一性质上纳入元素化合物性质这一知识体系中。

例：{ (1) 使用氢硫酸，要临配临用
(2) 盛氢硫酸的试剂瓶口常有一淡黄色固体
(3) 盛放氢硫酸要满瓶

(3) 目的型。例：化学实验中加热操作中的一些规则，可用下列目的进行总结：

保证加热时 { (1) 加热前仪器外壁必须擦干
仪器不破裂 { (2) 加热开始时要进行均匀预热
(3) 烧杯等仪器必须放在石棉网上加热
(4) 加热时，试管底部不能接触内焰
(5) 盛固体加热时试管口必须稍向下倾斜

(4) 现象型。例：

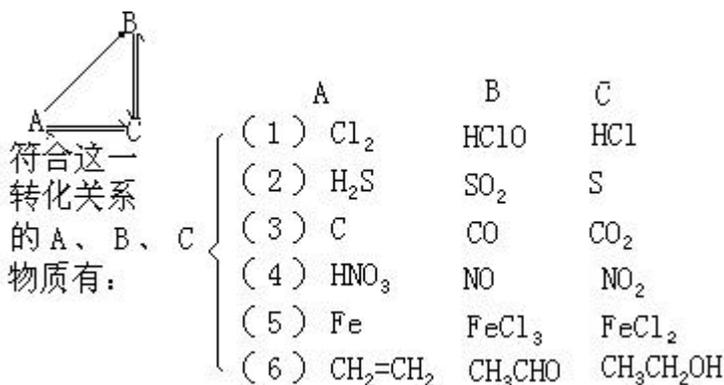
A 溶液中逐滴加入 B 溶液，先出现沉淀继又溶解 { A (溶液) B (溶液)
(1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ H_3PO_4
(2) AlCl_3 NaOH
(3) NaAlO_2 HCl
(4) AgNO_3 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
(5) 硅酸胶体 NaOH

通过以上现象归一，即增强了学生学习兴趣，又复习了磷酸盐、铝盐、偏铝酸盐和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的性质，同时还出现了胶体、络合物等知识。

(5) 数字型。例：

化学实验中的“1:3” { (1) 王水的成分，浓硝酸和浓盐酸的物质的量的比为 1:3
(2) 实验室制乙烯，烧瓶里注入的酒精和浓硫酸的体积比是 1:3
(3) 实验室制取甲烷，研细的无水醋酸钠和研细的碱石灰的用量比是 1:3
(4) 加热液体，液体不得超过试管容积的 1/3
(5) 加热时须使用试管夹，且夹在离试管口的 1/3 处

(6) 关系型。例：



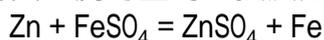
以上转化关系，在元素化合物知识的每章中都能找到，这样回忆复习知识，既活跃了气氛，又掌握了知识。

3. 联想“归一”

联想，是一种创造性的由此及彼的思维过程。世界上的所有事物，不是彼此孤立的，而是互相联系的。联想就是这种联系的“胶水”。

在我们的化学学习中，联想也有其用武之地，例如，联想能将零散的化学知识之砖胶结成美丽的楼房。

如：在学习化学反应 $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ 时，就应联想以往学过的有关金属与盐的置换反应：



并找出将它们粘合起来的“胶水”——“还原性较强的金属可将还原性较弱的金属从其盐中置换出来”。

“读 结 议 练”单元复习指导法

“读、结、议、练”是化学课本单元复习过程中的四个阶段，是每一单元新课结束后所必须进行的环节，按照从感性认识而能动地指导实践的认识规律，把四个阶段合理安排，灵活掌握，有机地结合，在一课时内完成一单元的复习任务，充分发扬教师的主导作用和学生的主体作用，这对于顺应学生个性心理发展规律，落实双基，培养能力，大面积提高教学质量是十分必要的。

1. 阅读

在进行单元复习时首先让学生对全单元内容再次进行阅读，其功效在于能动地把握知识的系统性。它区别于教师满堂的讲解，牵着学生思路走的复习方法。那样即使讲得再系统，也不如让学生独立自主地把全部内容进行阅读而获得的知识更系统、更深刻、更扎实。

阅读的方法按课外阅读和课堂阅读两个阶段进行。

(1) 课外阅读。先细读一遍。在细读过程中要求学生对全部内容进行认真的阅读，对重点内容、全黑字、关键的字词句，用不同的颜色的笔做上标记。再精读一遍。在精读过程中要求学生把重点内容、全黑字、关键的字词句作为理解掌握的重点，并运用联想找出各部分知识之间的联系。展开讨论解决疑难问题。阅读中遇到疑难问题，可在学习小组中讨论解决。小组解决不了的问题带到课堂上由教师启发讨论解决。课外阅读的好处可以满足学生个性心理的需求。基础好、阅读能力强的学生可以用较短的时间读完课本知识，并根据自己的能力补充课外内容，扩大知识视野。基础不好的学生可以不受时间限制地、反复地阅读，加深理解，克服怕耽误他人时间而

影响了阅读质量的心理，从而保证阅读教学的平衡发展。

(2) 课堂阅读。通过课外阅读的训练，学生的阅读能力有了一定的提高之后，特别是那些基础不好的学生的阅读能力得到了明显提高之后，为了减轻学生的课外负担，可以把阅读过程放入课堂，并且与“结、议、练”三个阶段合理安排时间，在课堂上按“读、结、议、练”四个阶段完成全部复习任务。

2. 总结

在阅读的基础上，通过分析与综合、抽象与概括、分类与系统化的思维过程，学生可以了解各部分知识的内部联系及其规律性，掌握整个单元的全体的、本质的东西，形成一个主次分明的知识结构。

总结的方法：

(1) 布置习题。为了帮助学生有重点地归纳总结学过的知识，在单元复习的阅读前要布置一些能揭示本单元知识相互联系和规律的练习题或实验习题。

(2) 讨论习题，启发思路。在单元复习课教学中，通过典型习题的讨论，可以启发思路，培养学生的归纳能力。例如，要求学生把所做的习题答案写到玻璃片上，用投影仪映出，请表达能力较强的同学叙述解题思路，由全体学生进行检查、鉴别。这样做能使总结能力较差的同学受到启发。若是实验习题，由学生自行操作，自行总结，效果会更好。

(3) 阅读后的课堂训练。在解题和阅读之后，就要抓好学生全面归纳、总结的课堂训练。要求学生所总结的内容一定要概括性强，突出重点，找出各部分知识之间的联系，形成知识网络，绝对不能把知识的罗列当成归纳总结。为了增大课堂密度，提高课堂效率，可让学生把总结的内容讲给大家听。这样做既培养了学生的归纳、总结、概括能力，也培养了口头表达能力。同时也克服了教师总结学生听，使学生始终处于被动地位的传统式教学的弊病。

3. 议论

议论渗透在各个教学环节中，练习时有议论，阅读时有议论，特别是在归纳总结时更要进行广泛的议论。议论方法：

(1) 总体议论。总体议论是对单元知识进行全面的分析、讨论。学生从各自不同的角度去归纳本单元的知识。找几名同学把自己总结的知识向全体同学复述，介绍归纳总结的思路。然后让学生广开言路，各抒己见，展开争辩，找出各种方法的优缺点，并能对照自己总结的内容向全班提出问题，反复进行讨论，从而得到统一的认识，使总结的内容更加系统化。

(2) 总结性议论。总结性议论是以教师启发引导为主，辅以学生的答辩。它应是对本单元知识的集中概括。教师在启发引导过程中要纠正学生议论中出现的错误，指出学生尚不清楚、不注意的问题；启发学生的思路，教给学生归纳总结的方法；特别是刚接触化学的初中生，在进行前几单元复习时，教师的启发、议论和板书总结是很有必要的。

4. 练习

在习题练习过程中应注意三个问题：

(1) 题型设计要有科学性、完整性、灵活性。可以是选择题，也可以是正错题、实验题、计算题等，要根据本章知识内容和教学目的来编制练习题。

(2) 练习题出现的顺序要符合学生认识规律，由浅入深、由易到难。也

可以出一些有一定深度和灵活性的讨论题。

(3) 要面向全体学生。注意对差生基础知识的训练，在课堂练习中多给他们回答这类问题的机会。注意对学生多种能力的培养，练习讨论中充分调动他们的积极性，促使他们能够举一反三，发展逆向思维。

上述“读、结、议、练”四步虽然各有其特点，但四者是互相联系，互相影响，互相促进的，并且共存于整个一课时（课外阅读除外）的复习活动中。但并非每一过程的顺序固定不变，例如，议论这一环节可以渗透于各个节段的始终。因此，教师应视教学实际情况，把“读、结、议、练”有机地结合起来，灵活地掌握运用。

四课型知识单元复习指导法

按课本顺序把知识分成较独立的“知识单元”，每个知识单元的内容安排四节课：第一节课学生读书，第二节课老师重点讲这一知识单元中的有关问题，第三节课学生做练习，第四节课讲评练习。这样，“读—讲—练—评”四课型知识单元复习法就产生了。具体做法：

1. 读

首先明确这个知识单元的复习要求。根据读书提纲认真读书，发现问题。对内容较多的知识单元，教师要指出哪些是必读内容，哪些是略读内容。如“铁”这一知识单元重点读铁，铁的氧化物、铁的氢氧化物、铁盐和亚铁盐的性质，对于炼钢、炼铁过程内容可以略读，重点掌握冶炼的化学原理。有的内容教师要给予必要的指导。如“中和滴定”的滴定终点判断，让学生对比课本上前后两种方法的区别。反复强调读书的重要性，及时表扬那些能认真读书、深入钻研并发现问题的学生。培养学生严肃认真的读书习惯，提高读书的自觉性。教师巡回辅导，解答同学提出的问题，并注意收集带有共性的问题，为下节课积累素材。

对于教师来说，通过读书可以发现学生对基本概念的理解有什么不正确或不全面的地方；对于学生来说，读书不仅是知识的再现和重复，而且是对基本概念的理解深化过程，一些过去理解不正确的或理解不深刻的问题，通过读书能解决自己很多问题。通过读书也可以培养学生的自学能力、总结概括能力和独立分析问题的能力。

2. 讲

根据学生提出的问题（这就是信息反馈）和这一知识单元的重点、难点，启发地讲解怎样正确理解基本概念、知识的规律及注意事项。具体做法是：

学生自己看会的内容原则上不讲。确定好要讲的内容后，选编一些练习题，课上在教师引导下完成练习时，总结出带有普遍意义的规律和注意事项。

通过讲练结合的形式来总结知识针对性强，通过学生动脑动口练习，自己总结知识，可以培养学生分析问题，解决问题的能力，提高灵活运用基础知识的能力。

这一节课后留的作业主要是巩固和运用基础知识解决问题，这一页作业难度不大，题型有选择题、填空题、判断是非题。

3. 练

第三课时在课上由学生做练习，目的是训练学生解决实际问题的能力，特别是灵活运用知识的能力。在总复习中要求学生逐步达到“全面、准确、灵活、熟练”。“灵活”就是应变能力要强，同一个基础知识综合在一起考

查也能解决。“熟练”这一环节能使学生自我考查基本概念和基础知识掌握得是否正确，还可利用来培养学生灵活运用知识的能力。

在选题时一定要符合学生的实际水平，要精选能巩固和灵活运用基础知识的练习题，第一轮练习题先不选综合性太强和难度过大的，以免分散、挫伤学生的积极性。

在练习中要提高答案的正确率和审题能力。审题能力差是学生的一大弱点，要在平时的练习中逐步培养。

教师在学生练习时要及时解决他们遇到的具体问题，有时给予必要的启发或提示；对基础较差的同学要主动找上“门”去，了解情况，给予个别辅导，帮助他们树立学习的信心。

4. 评

讲评作业是一个重要的环节。讲评作业不是简单地公布答案，订正作业，而是根据学生作业中发现的问题，查找知识的缺漏，讲解题的思路和方法，使学生通过做一道题，就会解同一类型的题。具体做法是：

批发作业时要注意发现典型的或共同的错误，还要注意出现的概念错误，要做出记录。

发现有审题不清的错误绝不放过，如“求被氧化的钠的质量”，有的学生求出氧化钠的质量，讲评时就以这个典型错误强调审题的重要性。

有的典型错误可作为“反面教材”，公布于众，由同学自己分析错误的原因。

作业中如发现由于不认真读书造成的错误，就当堂指导学生再次读书。

讲评这一环节不仅可以弥补知识的缺漏，而且有利于培养学生的思维能力、审题能力、分析问题和解决问题的能力。

“四课型”既有明显的分工，又不机械地分开，“讲”中有练，“评”中有讲，有练有读。根据实际情况还可以把课时延长或缩短。

五步系统复习法

由浙江镇海顾松挺老师实施并总结的系统性五步复习法重视教材（即教科书或课本）在学习过程中的作用和地位，主要是围绕课本这个中心并按其结构章节体系而展开的，是对学习经验的总结。这五步按顺序分别为精读课本、粗读课本、读编习题、再精读课本、再粗读课本。这里的“精”与“粗”主要是针对知识的具体程度而言的。

第一步：精读课本。这一步是最基础的复习，但也是工作量最大的一步，旨在记忆掌握那些比较分散、零碎或易忘的知识点。

具体方法是：逐字逐句阅读课本，用有色笔划出有关的词句，尤其是对基本概念和基础理论，要划分它们的层次或句子成分做分析，找出其实质及适用条件范围并做批注；对于元素化合物和化学实验两大部分内容要力求准确记忆、回忆、理解，并标出元素及其化合物的结构、性质、制法和用途，注出实验的仪器装置、操作步骤、实验现象及注意点；化学计算重在讲究方法，对具体算例寻其根本原理，列出文字表达式，搞清它的逻辑推理变换。

这一步复习要求主要是细致准确，面面俱到，重点、难点标记清晰，尤其是以前疏漏的知识点要采取补救措施。特征主要是建立记号系统，在原文上作记号，可以是划线、标记、归纳、编号、批注等方法，为下一步复习做基础的准备。

第二步：粗读课本。由于每步精读课本细致、全面，而且建立了记号系统，因此第二轮阅读可以只阅读记号系统所对应的内容，大大地加快了阅读速度，同时也是知识的回忆，理解的加深。

这一步复习的主要目的是理清各部分内容知识点在教材编排体系中的前后序列、大致记忆页码位置及知识点在某页的方位角落，做到提起某个具体的知识点，就能想起课本对这个知识点有多少篇幅，写了什么并能很快地把它找出来，为第三步复习准备，同时，使各部分内容在学习者的大脑中形成大致的整体轮廓，在这个过程中，学习者也能领悟到很多知识间的内在联系，促进思维发展。

第三步：读编习题。不提倡“题海战术”，但是并不否认习题在学习过程中的作用。练习题确实具有它们的价值，因为出题、编题的过程和题的最初来源就决定了它们意义，习题所对应的知识内容往往是重点、基础要求或者是学习者在学习中经常疏忽的问题。大量读题可以使学习者更进一步明确各部分内容的要求、地位，同时也很具体有效地检验了学习者对各部分内容的掌握程度和运用知识的能力。

编题是对课本知识的掌握的较高要求，也是学习者大量读题后绩效的既综合又具体的体现。如果一个学习者能对课本整体内容考核编出一套合格的综合性习题的话，那么表明这部分内容把握得十分完善了。即使不是这样，通过编题也可以使知识体系趋于完善，更加明确。

具体的做法是：大量读题，适当做题，并且在课本中核对与每一道题有关的知识内容。通过读题做题、归纳总结习题类型和解题方法、对题和不同角度的改编、分析习题的关键和实质，找出编题者的目的要求。

这一阶段的学习需要很强的分析综合能力，但能使学习者站在一个更高的角度看问题，把握实质，更有针对性地对教材知识复习，对知识体系全面补缺，进一步完善其系统性，同时学习者的思维也受到了积极有效的锻炼。

第四步：再精读课本。建立在第三步的复习基础上，学习者站到了教师的角度或一个更高的角度来分析课本的系统性要求及重点、难点和关键，实质上就是根据教学大纲的要求来分析自身的学习内容。如果学习者再做一次针对性的精读，可以更全面把握知识体系的精华。

这次精读比起第一次精读更具有针对性，更突出重点、难点、关键性知识，更注重学习者自身掌握较差的那部分知识内容或技能，因此阅读面相对小，速度也可相对加快。这次精读对知识掌握要求较高，不仅掌握知识点和知识体系本身，而且要考虑针对某一具体内容能编出什么样的题，提出什么样的问题，要站在出题者的角度来分析知识内容，更有利于把握知识之间的内在联系，更有利于找出容易被人疏忽的知识要求。

第五步：再粗读课本。经过上述四个步骤的复习，课本各章节、单元知识点构成的系统性知识结构在学习者的大脑里有了雏形，第五步的任务就是使这个雏形在大脑里进一步完善和更加清晰。

为了达到这个目的，有必要再做一次课本粗读。这一次读不像前一次粗读那样基本上停留在表面或只要求小单元知识体系，要深入整体课本知识的结构，要进一步理清课本整体的内在联系和来龙去脉，但是不象第一次粗读那样具体。由于对分散、零碎的小单元知识已掌握较好，应该更注重整体结构。

具体做法是：阅读核对课本的目录及章节标题，自己建立一个新的全面

的目标体系，在相应的标题旁边注上自己需要的注意点及能提醒回忆联想的简单批注。过后，按照新目录回忆具体内容，并不时利用课本来检验和补遗。最后就将一本或几本书的内容紧缩成一片或几片纸上的条目，呈现在眼前一目了然。

通过以上五步复习，学习者基本上在大脑里建立了一个新的知识体系，这个体系比教材体系更具体，更符合学习者本身的思维特点，为其进一步学习或解决具体问题建立了良好的知识基础，与此同时，也促进了学习者归纳、概括、推理等抽象能力和分析能力的发展，促进了学习者深刻、灵活、敏捷的思维品质的培养和整体知识记忆技巧的掌握，大大地增强了学习者的自学能力，真正地使学习者由“学会”提高到“会学”，发挥了他们的主体作用。

化学知识记忆十八法

在各学科的起始阶段，教师训练和培养学生的记忆能力，有着十分重要的意义。

如何才能使学生记得快，记得牢？除了学生个人的内部因素即所谓的“记忆力”以外，外部因素即所谓的“记忆方法”有时也起很重要的作用。

记忆是以识记、保持、再认和重现的方式对经验的反映。“记”是外界信息在大脑中贮存、编码的过程，“忆”是在头脑中提承信息的过程。在教学过程中，为了强化“记”，以及有效地“忆”，武汉长平中学龙成涛、天津安维志等老师总结了以下几种化学记忆方法，实践证明，对提高教学效果是行之有效的。

1. 理解记忆法

感性的记忆虽使学生停留在表面的、个别的、外部的认识上，这种记忆虽然重要，但只能是初始的记忆，只有把它提高到理性分析能力这一水平，就会获得清晰、持久、牢固的记忆。例如在记忆“气体摩尔体积”这个概念时，学生往往记不全，用不好，关键是不理解这个概念，可把它剖析、分解、记忆。这一重要概念是由“任何气体”——说明只适用气体，对固体和液体不适用，“标准状况”——指的温度为 0°C ，压强为 $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$ ，决不是其它温度和压强，“1摩”——物质的量必须是 1 摩气体，“约为 22.4 升”——是专指 1 摩任何气体在标准状况下占有体积四部分构成。只要把这四部分弄清楚了，对气体的摩尔体积概念也就掌握了。通过 6 个小题的练习帮助记忆这一概念：（1）1 摩硫酸在标准状况下体积约为 22.4 升。（2）1 摩二氧化碳占有体积约为 22.4 升。（3）在标准状况下氧气占有体积约为 22.4 升。（4）在 $2.02 \times 10^5 \text{Pa}$ 下 N_2 所占的体积一定比 22.4 升大。（5）25 $^{\circ}\text{C}$ 时氯气所占的体积一定比 22.4 升大。（6）1 摩一氧化碳在标准状况下占有体积为 22.4 升。由于反复理解，这样较难的概念便记忆清楚，运用自如了。

2. 歌诀记忆法

歌诀记忆法就是把待识记材料根据韵律改编成歌诀的形式来记忆的方法。例如，课本上的常见元素的化合价表，可记为：

正一铜氢钾钠银，正二铜镁钙钡锌；
三铝四硅四六硫，二四五氮三五磷；
一五七氯二三铁，二四六七锰为正；
碳有正四与正二，再把负价牢记心；
负一溴碘与氟氯，负二氧硫三氮磷。

再如，酸与活泼金属起反应的规律性，可记为：

氢前少用钾钙钠，镁铝锌铁常用它；

氢后统共一百斤，稀硫酸不反应。

“氢前少用 K、Ca、Na”，因为 K、Ca、Na 都与水反应。“Mg、Al、Zn、Fe 常用它”，意即经常用 Mg、Al、Zn、Fe 与稀硫酸、稀盐酸发生置换反应。“氢后统共一百斤，稀硫酸不反应”，氢后金属 Cu、Hg、Ag、Pt、Au 与稀硫酸，稀盐酸不能发生置换反应。

运用歌诀记忆法应注意：（1）不难记的不需编歌诀。（2）歌诀一定要准确简练。（3）歌诀最好自己编写，对现成歌诀要认真领会。

3. 原始记忆法

这一类记忆可以说是纯粹的死记硬背，并无“诀窍”可言，也无捷径可走。

一种是事物的固有特性。如原子由质子、中子、电子组成，质子带正电荷，电子带负电荷等。这类型的记忆一般来说是无方法可循，也很难依靠做深入的解释来帮助学生记忆。如上述“为什么原子由这三种微粒构成？”“为什么质子带正电，电子带负电？”等等，起码在中学阶段是无法解释的。

另一种是一些人为的规定，主要是些符号的规定。如元素符号。对付这一类记忆，做法是反复强调学生多读、多写、常记、常背。实践证明这是有效的。

4. 借助现象法

中学化学的学习内容经常接触到许多生活实际和自然现象。教师若能启发学生结合人们极为熟悉的日常现象来记忆某些有关知识，往往可以起到“一拍即印，一印即牢”的效果。

如记忆氧气的物理性质，在学生已掌握了空气成分中有近 1/5 体积氧气后，提示学生：我们通常看不出空气的颜色、闻不出空气的气味（污染了的空气另当别论），学生则很自然地记住氧气是无色无气味的气体。再提示学生：人与用肺呼吸的多数动物不能长时在水中潜匿，而用鳃呼吸的动物却能生存于水中，学生又立即可记住氧气微溶于水这一物理性质。

又如：从启开汽水、啤酒瓶塞后气泡溢溅、炎热的夏天池塘和水坑内常泛起气泡这样一些学生极为常见的自然现象，又可使学生牢记气体的溶解度随压力增大而增大，随温度的升高而减少。

5. 知识关联法

学习过程中，经常遇到这种情况：记住某一方面的知识以后，可以帮助记住其它一方面甚至几方面的知识。教师应善于引导学生攻其一点，遍及其余，扩大战果，从而提高记忆效率。

学生在初三年级时记元素的化合价往往感到很吃力，当学完物质结构和元素周期律的知识后，教师应十分注意引导学生掌握电子排布与化合价的关系，这样学生就能毫不费力地记住许多化合价，特别是主族元素的化合价。

又如物质结构决定物质的性质。这是一条极为重要的普遍规律，教师必须重点引导学生在掌握物质结构的基础上来顺理成章地推导出某些物质的性质，这就避免了学生去死记每一种物质的性质，从而提高记忆效率。同理，在有机化学知识部分的教学中正确的教学方法是提倡学生记住官能团的化学性质，再根据化合物所具有的官能团推知化合物所具有的性质，也就不必让学生孤立地去死记每一种化合物的性质了。

对有些化学知识，如元素符号、物质的俗名、反应条件、仪器名称、反

应类型、物质的物性等，可展开丰富的联想，把它们记牢。

例如记忆“王水”性质时，可以联想聪明的科学家（丹麦）玻尔，将诺贝尔金质奖章溶在其中，躲过了德军的搜查；记忆金刚石、木炭是同素异形体时，可联想英国化学家戴维当众将托斯卡那伯爵戒指上镶嵌的钻石化成气体，气体又使澄清的石灰水变成牛奶状的趣闻。

6. 提纲挈领法

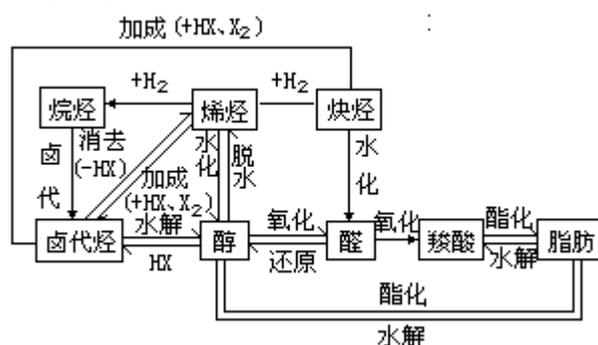
让学生记住一句简洁的而又提纲性的话，等于帮助学生记住了不少知识内容；或者学生感到记忆很吃力的一大堆文字，教师帮助他们归纳为简单（但必须是明确）的一句话甚至几个字，使学生的记忆获得事半功倍的效果。

例如，初中学生记忆化学反应方程式，教师的功夫应下在让学生掌握无机物的相互关系上，学生记住了“酸加碱生成盐和水”、“酸加金属生成盐和氢气”这样较为简单的一句话，就能顺手写出不少个化学方程式来。当然上述这些无机物之间相互反应规律要受到一些限制，教师应对学生加以说明，以免学生生搬硬套写出错误的方程式。如“金属加酸生成盐和氢气”就只限于活泼金属与非氧化性的酸。

再如在氧化—还原反应知识的教学中，有的学生对“失去电子的元素被氧化，含有该元素的物质是还原剂，得到电子的元素被还原，含该元素的物质是氧化剂”这一段内容经常记反，而上述内容记反一处，其规则跟着全部记反。可将上述很长一段话归纳“失氧得还剂反”六个字来帮助学生记忆。简单说这六字的含义是“失去电子被氧化，是还原剂（剂反），得到电子被还原，是氧化剂（剂反）”。这样归纳后学生记忆很轻松，而且再不会记反。因为当学生将上述六个字误记为“失去电子是氧化剂，得到电子是还原剂”时，则“剂反”两字就无法解释了，于是学生就立即能判断是否记反了。

对于主族元素、各类化合物及其转化关系等可采用系统记忆。

例如：复习有机物化学知识时，可抓住烃及烃的衍生物之间关系的相互转化进行记忆。



8. 对比记忆法

对于易混易错的基本概念、化学实验操作、制备装置、实验现象等可采用对比记忆。

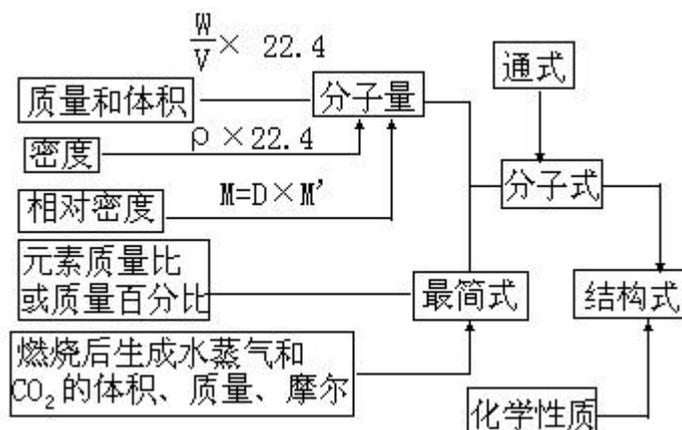
如同位素、同素异形体、同分异构体、同系物等概念，通过对比，找出概念间的异同点，加深理解，增强记忆。

	同位素	同素异形体	同分异构体	同系物
相同似点	质子数	元素种类	分子式(量)	结构相似
相异点	中子数	组成结构	结构、性质	分子组成相差一个或几个CH ₂ 原子团
互称	原子间	单质间	化合物间	化合物间

9. 推理记忆法

对于有机物分子式推导方法(解题思路)、实验操作步骤,可采用推理法记忆。

例如:通过计算确定有机物分子式可有以下图示的途径:

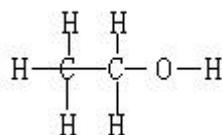


10. 连锁记忆法

例如,对于同周期元素(除惰性气体外)自左至右原子结构和化学性质的递变关系为:

核电荷数递增 核对外层电子的引力增大 原子半径减小 得电子能力增强 氧化性增强 非金属活动性增强。

例如,有机物的官能团和化学性质的连锁记忆。以乙醇为例:根据



结构特征可以断“C—O”键(即脱羟基),也可以断“O—H”键(即脱氢),因此,就记住了乙醇与金属钠的反应。乙醇与羧酸作用都是脱氢,而乙醇与氢卤酸反应,乙醇脱水就属于脱羟基,而乙醇部分脱水就必然既有脱氢,又有脱羟基而生成乙醚了。

11. 网络记忆法

网络记忆法就是利用知识的网络性对教材进行记忆的方法。例如:

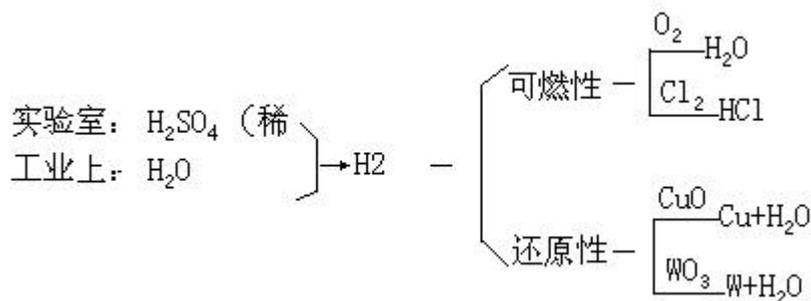
物质、元素、分子、原子的关系,可记为:

物质—元素—种类—组成;

分子—原子—个数—构成。

氢气的制法和化学性质,可记为:

氢气的制法 化学性质



网络记忆的特点是具有直观性、概括性和条理性。

怎样运用网络记忆法呢？

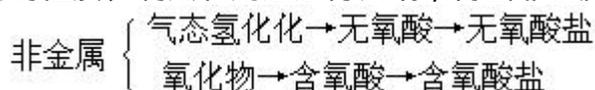
(1) 掌握识记材料相互之间的关系，对识记内容进行系统组织，从而为编织网络提供主干线条。

(2) 对知识进行分析，加工，使其条理化。

(3) 经常自己总结，自己动手编织网络。

12. 归纳对比法

归纳所学知识，进行对比记忆。如，在学习“卤素”时，将氨气及其化合物的性质、制法和用途进行归纳，得出非金属元素及其化合物复习程序为：



在以后学习氧族、氮族和碳族元素及其化合物时做同样的归纳，在不断归纳的基础上发现学习元素化学的规律性，并制作表格、图示等以巩固记忆。然后再进行横向对比。如，(1) 金属元素及其重要化合物的复习程序与上述非金属元素及其重要化合物的复习程序对比得出：

金属 碱性氧化物 碱 含氧酸盐 (或无氧酸盐)

(2) 分组对比 “ F_2, Cl_2, Br_2, I_2 ” “ HF, HCl, HBr, HI ”，“ Cl_2, S, P ”、“ HF, H_2O, NH_3, CH_4 ”、“ $HClO_4, H_2SO_4, H_3PO_4$ ”、“ Na_2O, MgO, Al_2O_3 ”、“ $NaOH, Mg(OH)_2, Al(OH)_3$ ”等。

(3) 特性对比：“ $HClO, H_2S, H_2SO_3, H_2SO_4, HNO_3$ ”等的挥发性、氧化性、还原性、消毒漂白作用。

13. 比较记忆法

比较记忆法就是对相似的待记材料进行对比分析，弄清其差异点和共同点，用以进行记忆的方法。例如：记氢气的分子式时可将 $H, 2H, 2H_2$ 放在一起对比记忆。 H ：氢元素，1个氢原子； H_2 ：氢分子； $2H$ ：2个氢原子； $2H_2$ ：2个氢分子。

记元素概念可与原子的概念进行比较：

名称 项目	元素	原子
本质	质子数相同的一类原子总称	化学变化中的最小微粒
区别	宏观概念,只论种类不数个数	微观概念,既讲种类又论个数
联系	元素是同一类原子的总称	

比较记忆法的基本原则主要有两点：

(1) 同中寻异，即在识记材料共同点外尽量找出其不同点，多着眼于本质属性的比较，抓住细微的特征进行比较。

(2) 异中求同，在识记材料不同点外，努力找出它们的联系。世界上的事物纷繁复杂，尽管表面不同，却往往有本质上的相同点或相似点，如能把握住这一些，就会使记忆更扎实。

14. 列表记忆法

列表记忆法就是把识记教材归纳为表格的形式以进行记忆的方法。

列表记忆是归纳、综合教材的一种方法，其类型多种多样，下面简单介绍几种：

一览表：一览表就是站在统观全局的高度对认识材料进行全面小结，掌握其相互关系，以便进行全面记忆。如教材中的单质、氧化物、酸、碱和盐的相互关系表。

比较表：比较表就是对教材内容进行比较和分类，找出共性与个性。如，纯净物与混合物的比较（见下表）。

纯净物	混合物
(1) 由同种分子组成	(1) 由不同种分子构成
(2) 由同种成分组成	(2) 由不同种成分构成
(3) 具有固定的组成	(3) 没有一定的组成
(4) 具有一定性质(如有固定的熔、沸点)	(4) 没有一定的性质，各物质保持其原有的性质(没有固定熔、沸点)

15. 归类记忆法

对于众多物质的物理性状，一般可以归类后记忆它们的特殊性，从而掌握大多数物性的普遍性。

例如，气体的颜色。只要记住少数有色气体（如氟、氯、溴、碘蒸气以及二氧化氮）的颜色就可以了，因为大多数气体是无色的。气体的气味，只要记住少数几种无气味的气体就行了。气体在水里的溶解性，同样只要记住少数易溶和溶解的几种。

例如，气体种类繁多，它们的密度又是千差万别，如果记住空气的平均分子量“29”就可以简略地掌握各种气体比空气重还是轻，如氨气的分子量为17，因为 $17 < 29$ ，所以氨气在同温同压下，等体积的气体比空气轻；而氯化氢气体的分子量为36.5，因为 $36.5 > 29$ ，所以氯化氢气体比空气重，余类推。

此外，如记忆碱、酸、盐在水里的溶解性；金属活动性顺序等都可采用此种方法。

16. 联想浓缩法

例如，过滤实验操作可有机组合成要诀“一贴、二低、三靠”。其中一贴指：

滤纸贴紧漏斗内壁；二低指：滤纸低于漏斗边缘，溶液低于滤纸边缘；

三靠指：

倾泻液体的容器口靠玻棒，玻棒靠滤纸，漏斗下端尖口靠烧杯内壁。

例如，实验药品的取用，可有机组合成要诀“三不”、“三要”。其中

“三不”指不用手取，不用鼻嗅，不用嘴尝；“三要”指：液体倾倒时，标签要向手心，粉末要用药匙挖取，块状物要用镊子夹取。

17. 谐音联想记忆法

这种记忆方法好处甚多：其一，妙趣横生，寓教于乐，会使学习兴趣倍增；其二，使记忆快速、牢固、经久难忘；其三，可以起到温故知新、一箭双雕的作用。

如，记忆主族元素的名称：第VIA族：氧(O)、硫(S)、硒(Se)、碲(Te)、钋(Po)。可联想到：杨树和柳树都不宜生长在高山上，而喜欢生长在低坡洼地。

由此谐音记忆为：“杨(氧)柳(硫)喜(硒)低(碲)坡(钋)”。

第VA族：氮(N)、磷(P)、砷(As)、锑(Sb)、铋(Bi)。可联想到：锻炼身体完毕。即可谐音为：“锻(氮)练(磷)身(砷)体(锑)毕(铋)”。

第IVA族：碳(C)、硅(Si)、锗(Ge)、锡(Sn)、铅(Pb)。可联想到：卖炭翁，心忧炭贱愿天寒。若问炭多少钱？答：炭(碳)贵(硅)这(锗)些(锡)钱(铅)”。

记忆第四周期的元素名称：

第四周期元素有：钾(K)、钙(Ca)、钪(Sc)、钛(Ti)、钒(V)、铬(Cr)、锰(Mn)、铁(Fe)、钴(Co)、镍(Ni)、铜(Cu)、锌(Zn)、镓(Ga)、锗(Ge)、砷(As)、硒(se)、溴(Br)、氪(Kr)。运用谐音联想法，可记忆为：“奖(钾)给(钙)抗(钪)台(钛)风(矾)的哥(铬)们(锰)铁(铁)姑(钴)娘(镍)，通(铜)信(锌)奖(镓)这(锗)神(砷)奇(硒)的绣(溴)刻(氪)。”

运用此法要注意以下几点：

第一，在选择跟记忆的对象谐音的事物时，要尽量选择大家都熟知的事物，这样才会有普遍推广之意义。

第二，在个人进行联想记忆时，不必死搬硬套别人用过但自己并不熟悉的事物。如，在平原地区，有些人对“山巅”一词并不太熟悉，而对“雷鸣闪电”的印象却很深刻，因而可以把“山巅一寺一壶酒”改为“闪电一刺一捂头”。

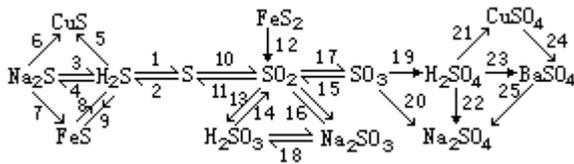
第三“谐音联想法”不可滥用。凡事都用，反而会对众多的记忆对象造成混淆，同时，记忆规律还告诉我们：在单位时间内记忆的材料越多，遗忘的就越快，所以记忆的密度和份量要适当。

第四，用“谐音联想法”进行记虽然有趣、快速、牢固，但由于直接记忆的事物是从记忆的对象迁移出来的，个别字词可能不是“谐音”，而是“近音”或辅助成分。因此，必须经过反复对照和练习，才能达到满意的记忆效果。

18. 小结记忆法

小结记忆是每学习完一章知识后，根据本章的知识结构进行概括和归纳，既加强了概念的记忆，还锻炼了图式设计本领，例如在学完了氧族这一章后，要求同学按以下知识结构顺序，总结填表：

(1) 结构顺序。



	物性	化性	制 法			用途	相互转化
			原理	装置	收集		
硫							
硫化氢							
二氧化硫							
三氧化硫							
硫酸							
硫酸盐							

(3) 离子反应、离子方程式通过下列问题加以总结：

电解质与电离、电离方程式。

弱电解质及弱电解质的电离。例如： HF 、 H_2S 、 H_2SO_3 ，氨水($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)的电离。

离子反应发生的条件，举例说明。离子反应方程式的书写方法，错例分析。离子反应方程式的意义。

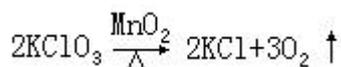
(4) 卤素与氧族元素性质比较：

	卤素	氧族
原子结构		
原子半径		
与金属化合		
氢化物稳定性及酸性		
最高氧化物的水化物的磁性		
氧化性(单质)		
结论		

经过系统小结整理，对本部分知识的记忆更牢固了。化学方程记忆十法
牢固记忆，正确书写，熟练掌握化学方程式是很重要的。熟练掌握，不仅意味着会写、会配平、会应用，还意味着要熟记有关物质间的摩尔比，迅速、准确、高效率地利用化学方程式中的定量、定性关系，随机应变地解决实际问题。那么应该怎样记忆这些方程式呢？

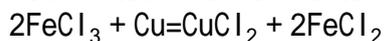
1. 实验联想法

从生动直观到抽象思维，化学方程式是化学实验的忠实和本质的描述，是实验的概括和总结。因此，依据化学实验来记忆有关的化学反应方程式是最行之有效的。例如，在加热和使用催化剂(MnO_2)的条件下，利用 KClO_3 分解来制取氧气。只要我们重视实验之情景，联想白色晶体与黑色粉末混和加热生成氧气这个实验事实，就会促进对这个化学反应方程式的理解和记忆：



2. 反应规律法

化学反应不是无规律可循。化合、分解、置换和复分解等反应规律是大家比较熟悉的，这里再强调一下氧化——还原反应规律。如，FeCl₃ 是较强的氧化剂，Cu 是不算太弱的还原剂，根据氧化——还原反应总是首先发生在较强的氧化剂和较强的还原剂之间这一原则，因而两者能发生反应：



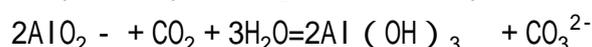
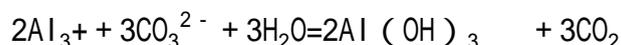
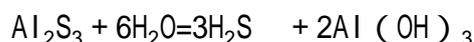
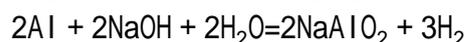
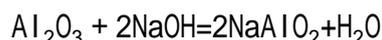
而相比之下，CuCl₂ 与 FeCl₂ 是较弱的氧化剂与还原剂，因而它们之间不能反应。

3. 索引法

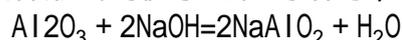
索引法是从总体上把学过的方程式按章节或按反应特点，分门别类地编号、排队，并填写在特制的卡片上，这样就组成一个方程式系统。利用零碎时间重现这些卡片，在大脑皮层中就能形成深刻印象。

4. 编组法

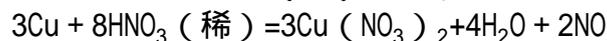
索引能概括全体，而编组能突出局部，是一种主题鲜明、有针对性的表现形式。两者相互补充，异曲同工。例如，关于铝元素的一组方程式是：



为了使化学方程式在使用时脱口而出，有时还可根据化学方程式的特点编成某种形式的便于记忆的语句，这就叫口诀法。例如：



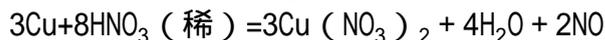
本反应口诀为：二碱（生）一水，偏铝酸钠



这个反应口诀是：三铜八酸、稀，一氧化氮。口诀法的进一步演变就成为特定系数编码法，“38342”就是此反应的编码。

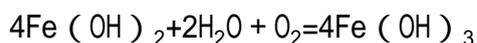
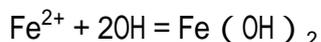
6. 对比法

两个反应，在原料上有相同之处，但反应结果不尽相同，为了避免混淆，可以采用对比记忆法。例如：



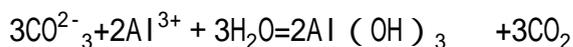
7. 关联法

对比法是横向比较，而关联法是纵向联结。如，有些反应或因本身的相互关联，或因工业生产上的安排彼此间不无内在联系。如：

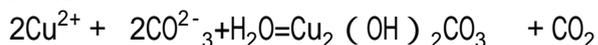


8. 特别对待法

特别对待法也称重点记忆法。由于矛盾的特殊性，有的反应好像不按一般规律进行似的。例如，由于 $\text{Al}^{3+} + \text{CO}_3^{2-}$ 的水溶液会发生强烈水解，故明矾与碳酸钠的水溶液反应是：



可是 CuSO_4 溶液与 Na_2CO_3 溶液间的反应却不生成氢氧化铜，而是生成碱式碳酸铜：

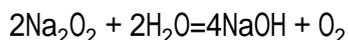


像这样的比较特殊的反应，我们应重点进行记忆，辟“专案”处理。

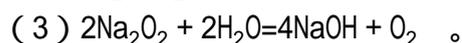
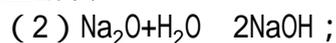
9. 组成结构分析法

对于某些反应物组成、结构比较复杂的反应，特别是某些有机反应，为了在理解上深刻记忆，宜对反应过程进行分析。

例如：



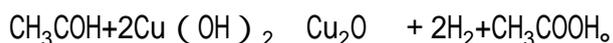
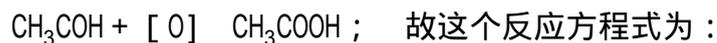
(1) 在 $\text{Na}-\text{O}-\text{O}-\text{Na}$ 中有个“ $-\text{O}-\text{O}-$ ”过氧键，后者在一定条件下可发生断裂 $\text{Na}-\text{O}-\text{O}-\text{Na} \rightarrow \text{Na}-\text{O}-\text{Na} + [\text{O}]$ ；



10. 综合法

由于化学反应的多样性及人脑思维的复杂性，在整个认识过程，要经历观察、探究、联想、识记、分析、综合、判断和推理等一系列思维过程，因此记忆方程式有法而无定法，往往使用综合记忆法。例如：

在新制的 2 毫升 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液中加入乙醛溶液 0.5 毫升，加热至沸腾，即可看到有红色沉淀生成。因此，可以看成成 $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} + [\text{O}]$ ；



此反应的口诀为：一醛二碱（生）一酸二水和氧化亚铜。其特定系数编码

