

园

丁

工

程

创
新



教学指导书系

化学教学方法与艺术

王悦/主编

24.1

4

红旗出版社



教学指导书系

北京师范大学出版社



北京师范大学出版社

G424.1/1:24

园丁工程

创新教学指导书系

② 化学教学方法与艺术

◆ 王悦 主编



红旗出版社

目 录

■	化学概念教学方法	(1)
■	初中化学计算教学方法	(9)
■	化学课开头和结尾的常用方法	(19)
■	元素化合物知识教学方法	(30)
■	化学实验教学模式和方法	(39)
■	化学课常用基本教学法	(47)
■	教材分析法	(60)
■	实验演示法	(70)
■	作业批改与讲评法	(81)
■	化学课的美育	(88)
■	化学课外活动法	(98)
■	初高中过渡期化学教学法	(106)
■	化学课素质教育法	(109)
■	化学教学德育渗透法	(113)
■	化学练习题编制法	(120)
■	化学试卷编制法	(138)
■	培养学生化学识记能力的艺术	(148)
■	化学学习的常见错误分析艺术	(152)
■	学习化学的特点分析艺术	(163)

✧ 化学概念教学方法

化学基本概念的教学，既包括教材的编排体系、内容范围和深度，又包括教学传统、教学方法等问题。它是中学化学专题教学中较为复杂的一类，既涉及到教师的认识 and 教法问题，又牵涉到学生的思维活动与教师的教学紧密配合的问题。化学基本概念的教学，除了具有与一般教学所共有的特征外，还具有它本身的特点，如逻辑性、概括性、抽象性等。因此，要提高化学基本概念教学的质量，一般应从以下几个方面着手。

① 充分运用实验，加强直观教学

一切认识都是从感知开始的。初中化学教材中的内容，对学生来说，熟悉的少，生疏的多；能直接感知的少，需间接认识的多。所以在教学中必须按照教材的要求，尽量运用实验和其他直观手段来增加学生的感知机会，不断扩大他们的知识积累，这样就会为学生的抽象逻辑思维和创造思维活动形成前提条件。

当然，直观现象只能反映个别事物的外表特征与外



表联系，它只能是认识的开端，入门的向导。教师必须
在学生观察和实验的基础上，及时引导其正确思考，经
过自己的思维加工，从现象到本质地去理解和掌握物质
的性质和变化的规律，从而形成正确的概念。如在形成
“催化剂”和“催化作用”概念时，关键是要做好氯酸
钾加热分解的几个对比实验。学生观察到加热氯酸钾时
放出氧气的速度很慢；用酒精灯加热二氧化锰时不放出
氧气；加热氯酸钾和二氧化锰的混和物时，放出氧气的
速度很快。这时如把氯酸钾和二氧化锰的混和物加热后
得到的剩余物进行分离，把分离得到的黑色粉末再和氯
酸钾混和加热，放出氧气的速度仍然很快，这样学生不
仅建立了催化剂的概念，而且还掌握了获得概念的方法
，使认识产生了飞跃。

加强直观教学除了教师演示或学生实验外，还可通
过实物、模型、图表等等。教师在教学过程中，还可以
慎重地运用恰当的比喻，使所描述的事物生动形象。如
讲原子核比原子小得多时，可比喻为：如果把钙原子
（半径为 1.74×10^{-8} 厘米）扩大到月球一样大（半径为
1738 公里），它的原子核（半径为 10^{-14} 厘米）才相当于
半径等于汽车轮子直径（1 米）的球体那样大。通过这
种讲述，可把抽象的思维，转化为形象的思维，让学生
从宏观的感觉中体现微观粒子的性质。



② 讲授概念要准确、严密、突出

化学概念中有许多字和词，既是理解概念的关键，也是与易混淆的概念有区别之点。因此，教师讲授概念，要充分揭示概念的本质特征，要把组成定义的关键和必要的词句向学生交代清楚，使学生确切理解所讲概念。在这里，第一，要强调整理解而不是记忆。有些概念学生懂得了也就不必死记。例如，分子的概念，教材上讲“分子是保持物质化学性质的一种微粒”。这里字数不多，但含义深刻，起码包括这三层意思：一是决定物质的化学性质，即同种物质的分子性质相同，不同种物质的分子性质不相同；二是组成物质的微粒有多种，分子只是其中的一种；三是分子是一种肉眼看不到的微粒。这样，对概念进行分析、讲解，学生既容易理解又便于记忆。第二，重要的概念要“咬文嚼字”，逐字理解并牢牢记住。如电解质的概念，“凡是在水溶液里或熔化的状态下能够导电的化合物叫电解质”。这里，学生很容易忽视“或”、“化合物”的意义。教师在教学中要引导学生去讨论：如将“或”改为“和”，“化合物”改为“物质”，在意义上有何区别？又如在非电解质的概念中则要重点强调“都”字，此概念意在“水溶液”或“熔化状态”两个条件下“都”不能导电的化合物才叫非电解质。第三，分析概念要素，正确地掌握和运用



概念。溶解度是初中化学第四章的一个重要基本概念，学生在计算中往往出于对概念缺乏正确的理解而产生错误的计算，因此，在教学中必须通过分析概念的要素，进行正误对比和组织适当的练习来加深对概念的理解。在讲溶解度时，要强调“四个要素”，即：一定温度下、在 100 克溶剂中、达到饱和状态、溶解物质的克数。

③ 要注意分析概念之间的联系与区别

事物本身是相互联系、相互影响的。反映事物本质属性的概念必然也是相互联系、相互影响的，化学概念也不例外。例如，学生对质子、中子、电子、原子、原子核的构成等概念不清楚，势必影响他们对原子结构、分子结构、化合价等一系列概念的理解与掌握。教师在教学过程中要切实注意启发学生的思维，开拓他们的思路，帮助他们形成正确的观点、概念与知识系统。其中分析概念之间的内在联系及本质区别，对发展学生的认识能力起着“牵线搭桥”的作用，学生认识过程中的疑难问题，经教师的正确分析往往豁然开朗。

中学化学概念中，有不少是容易混淆的。因此，讲授概念必须重视分析。如果不进行分析，学生只知其一，不知其二，孤立割裂，不了解它们之间的联系与区别，其结果，必然导致学生不能牢固地、系统地掌握概念的实质。例如：“原子”和“离子”是初中学生容易

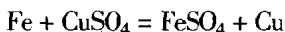
混淆的概念之一。在讲授“离子”概念时，必须举出钠原子、钠离子；氯原子、氯离子等具体例子，着重分析它们在结构上的异同，得出原子的核电荷数等于核外电子数，所以不显电性，而离子的核电荷数大于核外电子数，显正电性，或小于核外电子数，则显负电性的结。同种元素的原子和离子（钠原子和钠离子；氯原子和氯离子）具有相同的质子数，因而它们之间是有着紧密联系的。原子失去电子或得到电子又变成离子。

④ 结合练习复习，促使概念的巩固与发展

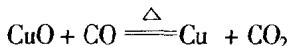
● 概念的巩固

任何一个概念形成之后，都必须注意加强复习和反复运用来加深理解和巩固，决不能只满足于学生能背得出，默写得来。对于概念的巩固，教师应做以下几项工作：

1. 每讲完一个新的概念后，要求学生作典型的记忆，帮助学生巩固概念。如讲完置换反应后就要求学生记忆：



然后再举出一些化学反应让学生判断。例如：



这个反应学生很可能认为是置换反应，此时教师应



强调在置换反应中，反应物和生成物各只有两种，且其中一种是单质，另一种是化合物。除此以外的任何情况都不属于置换反应。典型的实例记清了，概念就在脑子里扎了根，其他类似的，就可以仿照。

2. 安排一些巩固性的练习，使所学概念得到巩固。例如：学生学了纯净物、混和物、单质、化合物等概念后，可以布置一些练习题，如选择题：(1) 纯净物是由同种()组成。(元素/原子/分子/单质)(2) 下列物质属于化合物的是()。(空气/氧气/氨水/二氧化碳)(3) 下列物质中不是单质的是()。(氢气/沼气/氯气/金刚石)

3. 对于学生容易弄错的一些概念，应分析错误、反复订正。例如，为了帮助学生巩固所学元素、原子、分子、单质等概念，要求学生回答下列说法是否正确？若不正确如何改正？

1. 氯酸钾里含有氧气，因此加热它时，可以得到氧元素。

2. 二氧化碳分子是由一个碳元素和两个氧元素组成的。

3. SO_2 分子是由硫原子和氧分子构成的。

4. 进行阶段性的分类总结。如讲完氧化—还原反应后应对氧化反应、还原反应、氧化剂、还原剂、氧化性、还原性等几个相互关联的而又易混淆的概念进行总

结，使之对这些概念的印象变得更有条理了。

● 概念的深化与发展

人们对客观事物的认识总是由浅入深，由少到多，循序渐进的。况且，客观事物也总是在变化发展的，人们必须在实践中不断完善自己的思维。为了避免教学上的前后矛盾，防止绝对化，必须注意概念的阶段性及其发展变化。例如，对于燃烧的概念，初中化学第一章指出：“燃烧指的是可燃物跟空气里的氧气发生的一种发热发光的剧烈的氧化反应。”第二章学过“氢气和钠分别在氯气中燃烧”之后，把燃烧现象又进一步深化为“任何发热发光的剧烈的化学反应都可以叫做燃烧”。如果我们把燃烧的概念只局限在第一章的范围里，就会使学生误认为只有氧气（空气）才能支持燃烧。

对概念的深化与发展过程，教师要做到胸怀全局。尽管在一开始仅仅引入初步概念，但要有意识地渗透，或适当地点明以后还要进一步研究了解。在教学中，要切忌不分阶段，一味追求“深入”，急于求成。

⑤ 注意发展智力、培养能力

开发智力，提高学生分析问题和独立地解决问题的能力，这是教学中随时都要贯彻的一条原则。而对知识的灵活运用，正是提高能力的重要途径。对于所学知识，贵在运用。如果束之高阁，那么再先进再科学的知

识也是无用的，丝毫没有指导意义。如何运用？在课堂教学中往往通过提问、讨论、习题或实验来达到，其中多数是通过习题来进行的。因此，在教学中要配合一定量的精选习题，让学生运用已经学过的概念，对习题进行分析、思考，通过自己的思维活动，进行判断、推理，不断巩固所学知识和接受新知识，从而达到开发智力。例如，在课堂上学生遇到这样简单的习题：



不少学生就会迅速回答：硫酸铜溶液跟碱性钠溶液作用生成氢氧化铜沉淀和硫酸钠溶液。这个题目虽然较快地做出来了，但这是因为老师讲过，学生凭印象记住的，思路不一定清楚。为了培养思维能力，养成分析习惯，可根据题意提问学生：“碱可以和什么作用生成新的碱和什么？”学生说：“碱和盐作用生成新碱和新盐。”然后结合题意得出：“碱 + 盐 = 新碱 + 新盐”这个规律。接着，再引导学生回忆盐和碱发生反应的条件，学生就会回答出参加反应的盐和碱，都必须能溶于水，而且形成水溶液。根据题意，题目已给了可溶性碱—氢氧化钠，那么只要选择可溶性的铜盐（如氯化铜、硝酸铜）就可以了。这样做，既培养了思维能力，又使学生能比较灵活地掌握化学知识。所以运用基本概念就是培养智能的过程。

※ 初中化学计算教学方法

化学计算教学，一方面要精选例题，进行有分析的讲解，把解题关键交给学生，另一方面，在分析题意时，要揭示知识的内在联系与规律，总结出解同类型习题的方法与步骤，养成规范解题的良好习惯，培养学生的解题技能与技巧。为了达到上述要求，在教学中，必须注意以下几点：

① 引导学生准确地运用化学概念

化学计算应在理解和掌握有关化学知识和原理的基础上进行，扎实的化学基础知识是获得计算结果的必要条件。因此，在化学计算教学中必须以化学基础知识为依据，并把两者紧密结合起来。化学知识的深广度对化学计算的深广度起到抑制作用，因此，不能逾越学生已掌握的化学知识深广度去进行化学计算教学，两者必须循序渐进地进行。

在初中，化学基础知识与各项计算的关系概括如下：

● 根据分子式的计算

{ 元素、原子、原子量、分子、分子量
 等概念;元素符号的含义;分子式
 的写法和含义(包括分子式前加
 的系数) } → 应用于分子
 式的计算

{ 结晶水合物
 结晶水 } → 应用于结晶水合物分子式的计算

● 根据化学方程式计算

{ 化学方程式概念;质量守恒定律;
 根据反应事实书写配平的化学方
 程式和化学方程式含义 } → 原料或产品
 质量的计算

{ 气体密度
 标准状况 } → 原料或产品中所包含气体体积的计

算

纯度的概念→有关不纯物的计算

{ 质量百分比浓
 度、溶液密度 } → 结合有关溶液体积和
 百分比浓度的计算

● 有关溶解度的计算

{ 溶质、溶剂、溶液、饱和溶液、不饱
 和溶液、溶解度的概念;百分比浓度;
 物质的溶解过程及影响固体溶解
 度大小的因素 } → 应用溶

解度进行物质溶解的计算

{ 物质的结晶
 过程及方法 } → 应用溶解度进行物质结晶的计算

学生在解题时常常出现错误，最根本的原因是由于基础知识不牢固，基本概念不清楚。因此，学生只有深入理解和掌握住化学基础知识才能灵活地进行化学计算。

② 加强解题方法与解题步骤的指导

指导学生掌握化学计算题的解题方法与步骤，是化学计算教学的一个重点。

虽然化学计算类型繁多，但就解题的基本方法来说，却只有为数不多的几种。初中阶段主要有公式法和关系式法两种。若各化学量的关系可用一个固定的数学式表达出来，则这些量就可以用公式法计算。用公式法解题时，要针对题意选用公式，明确公式的来源，在理解的基础上记忆。若这些量成正比例关系时，就可用它们的量值的正比例式来表达它们的定量关系。根据化学方程式计算就是以化学方程式为关系式来进行计算，是用关系式法解题最常见的一种。用关系式法解题，关键是建立正确的关系式，标出准确的关系量值。所谓准确是指必须是纯净物质的质量，量值的单位要一致。

解化学计算题要求列式有理，计算有序，格式规范，运算准确。通常按以下步骤进行：

准确审题，分析题意。

列出已知条件，设未知项（注明单位）。

列关系（公）式求解。

书写正确答案。

检查计算是否有误，解题格式是否规范。

〔例一〕把 50 克 98% H_2SO_4 稀释成 20% 的 H_2SO_4 溶液需要水多少克？

解：被稀释溶液里的溶质在稀释前后不变。即：

稀释前溶液的质量 $\times$ 稀释前溶液百分比浓度 = 稀释后溶液的质量 $\times$ 稀释后溶液百分比浓度

已知：稀释前后溶液的百分比浓度分别为 98%、20%。稀释前溶液质量为 50 克。

设：稀释后溶液质量为 x 克

$$50 \times 98\% = x \times 20\%$$

$$x = \frac{50 \times 98\%}{20\%} = 245 \text{ (克)}$$

需要水的克数是：

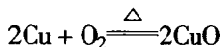
$$245 - 50 = 195 \text{ (克)}$$

答：把 50 克 98% H_2SO_4 稀释成 20% H_2SO_4 溶液，需要水 195 克。

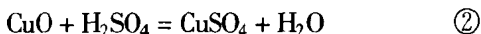
〔例二〕5 克铜先灼烧，后加入足量的稀硫酸，反应结束后蒸去水分，最后可得胆矾多少克？

解：已知 5 克铜先灼烧

设可得胆矾 x 克



①



所以关系式为： $\text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$



$$64 \qquad 250$$

$$5 \text{ 克} \qquad x \text{ 克}$$

$$64: 250 = 5: x$$

$$x = \frac{250 \times 5}{64} = 19.53 \text{ (克)}$$

答：可得胆矾 19.53 克。

上面的关系式是由反应式引出的，因此必须注意两点：第一，要按反应式的顺序列出；第二，注意得出关系式前一步的推导中各物质分子式前面的系数要相互匹配。

此题我们还可以采用另一种格式解题。

解：已知 5 克铜先灼烧

设可得胆矾 x 克，根据铜元素在反应中始、终质量守恒得：



$$64 \qquad 250$$

$$5 \text{ 克} \qquad x \text{ 克}$$

$$64: 250 = 5: x$$