

电子图书



信息技术的结晶

人类文明的载体

网络的基本资源

高一化学教学中学生思维能力的培养

福建省仙游县郊尾中学 陈明廉

教学实践证明：高中起始年段的化学教学对学生整个高中阶段的化学学习有着承上启下的重要作用。但由于学生在初三阶段的化学学习是重识记少理解，因此高一化学知识的分化存在于高一年段的始终。怎样防止或减少高一化学知识的分化，笔者认为必须在认知规律的指导下，运用多种有效的教学手段，着力培养学生的思维能力。

思维是智力的核心，思维能力的培养对学生当前的学习和未来的发展均有重要的意义。当然知识是构成能力的一种主要因素。这就要求教师在教学环节中要努力促进能力培养和知识教学同步进行，在传授知识的同时要创设举一反三的思维和练习情境，把培养能力的意识贯穿一切教学常规中，并把能力培养的层次要求，明确列入课时的教学目标，挖掘教材的智力因素，使知识信息和能力培养信息适时地输入学生的认知结构的网络中，让学生始终处于积极的思维状态。

而思维能力的培养必须通过科学思维方法的教育来实现。科学思维就其具体形式与方法而言，又可分为科学抽象、逻辑思维、发展思维和创造性思维。形成化学概念、获得化学基础知识都离不开科学抽象。

高一化学教学要培养学生哪些方面的思维呢。笔者认为，学生思维能力的培养，并非一蹴而就。必须认真地、长期地努力才能奏效。而且要有有一个由低层次向高层次的培养过程。教学过程中则要根据不同的教学内容和不同的教学阶段制订能力培养目标。

教学实践告诉我们：高一化学中的摩尔、氧化—还原反应，离子反应、方程式的书写以及离子反应发生的条件等三个学习阶段是知识和学生智能发展的三个分化点。笔者拟就上述阶段的化学教学中如何培养学生能力谈一些体会。

一、掌握概念的逻辑结构，培养学生的抽象思维能力

摩尔是高一化学的一个十分重要的概念，它贯穿于高中化学的始终，在化学计算中处于核心地位。高一学生深刻理解熟练应用摩尔概念的重要性是不言而喻的。

然而摩尔对高一学生来说确定难以入门的一个抽象概念。概念的形式离不开科学抽象，所谓抽象是高一级的分析综合，抽象就是通过分析，在思维上分出事物的本质属性，舍弃非本质属性的过程。

在摩尔这一章教学中，首先要讲清摩尔概念的逻辑结构：（1）摩尔——物质的量的单位，此计量单位所特指的对象是微粒数。（2）物质的量——基本物理量之一，用来计算一个系统物质中所含微观粒子的基本单元数目多少（即物质的量在表示物质所含阿佛加常数个微粒的物理量）。紧接着通过推导计算出1摩尔物质的质量——物质的摩尔质量。

在讲述摩尔概念的内涵过程中，教师就是要着力让学生的理解能力和逻辑推理能力与知识同步到位。着力让学生理解摩尔像座桥梁，把微观粒子集体与物质的具体可称量联系起来，它立足于微观世界而又矗立于宏观世界之中，这样就容易建立只要物质的量相等所含微粒数必然相等的推论思维模式。

进行气体摩尔体积概念的教学，必须紧扣概念所概括的定量关系，引导知识到位。这就是：1.条件—标况；2.对象—气体；3 摩尔—被研究气体的物质的量为 1 摩尔。4.体积—约 22.4 升。

为了着力提供思维的机会，创造刺激学生思维的情境，提高思维的深度和灵活性，教师在讲清气体摩尔体积概念之后，应不失时机地引导学生推导

阿佛加德罗定律，并引伸用数学表达式表示为：同温同压下： $\frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1}{V_2}$ 。至

此，学生就易知道：气体摩尔体积是阿佛加德罗定律的特例。

能力与知识二者同为认识过程的产物，知识是能力的源泉，能力是知识的运用，二者相辅相成，互相促进。教师对摩尔和气体摩尔体积概念进行有条理的分析，挖掘教材的能力要求。学生就能潜移默化地形成化学概念的科学思维方法，抽象思维能力也跟着知识到位。思维能力提高了，便促进认知结构向纵深发展。自能娴熟自如地掌握摩尔所涉及的各种转化关系。在解决以后各章节的化学计算题将有得心应手的感觉。

二、培养学生对问题的对立、比较的思维能力

比较是确定现实对象和现象的异同的一种思维过程，将不同对象进行对比，确定其异同，通过比较，抓住事物的本质，突出矛盾的特殊性。

氧化还原反应是一类重要的化学反应。只有让学生理解氧化还原反应的概念，才能掌握许多重要元素及其化合物反应的实质。氧化还原反应是一对矛盾，既对立又统一于同一反应中，伴同反应，相互依存。教学中首先必须使以下知识到位：

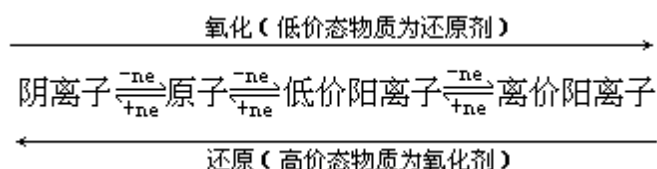
- | | |
|-------|---|
| 1. 反应 | $\left\{ \begin{array}{l} \text{氧化} \left\{ \begin{array}{l} \text{实质 - 失去电子（或共用电子对偏移）的反应} \\ \text{特征 - 化合价升高} \end{array} \right. \\ \text{还原} \left\{ \begin{array}{l} \text{实质 - 得到电子（或共用电子对偏近）的反应} \\ \text{特征 - 化合价降低} \end{array} \right. \end{array} \right.$ |
| 2. 物质 | $\left\{ \begin{array}{l} \text{还原剂：含有可失电子的元素的物质，使对方还原的物质。} \\ \text{氧化剂：含有可得电子的元素的物质，使对方氧化的物质。} \end{array} \right.$ |
| 3. 性质 | $\left\{ \begin{array}{l} \text{氧化性 - 夺取电子的性质 - 氧化剂具有氧化性} \\ \text{还原性 - 失去电子的性质 - 还原剂具有还原性} \end{array} \right.$ |
| 4. 产物 | $\left\{ \begin{array}{l} \text{氧化产物 - 还原剂失电子后的产生} \\ \text{还原产物 - 氧化剂得电子后的产物} \end{array} \right.$ |

上述关于氧化还原的四个对立关系就是氧化还原反应的概念术语之间的逻辑关系。

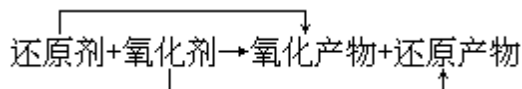
教学过程是一个以“教”到“学”的过程，上述知识结构切实到位后，必能转化为学生学习氧化还原反应的能力，有了能力，就能运用知识，就可确定解题的基本思路。

在弄清上述知识结构之后，应不失时机地把思维能力往纵深发展，适时地提出：

（1）原子、离子和氧化、还原的关系



(2) 根据反应式判断氧化性、还原性的强弱：



氧化能力：氧化剂 > 氧化产物，还原能力：还原剂 > 还原产物。

三、培养学生对问题的概括能力

概括则是通过综合，在思想上将事物的本质属性联结起来的思维过程，从而形成概念和理论系统。

离子反应的条件和离子方程式的书写是高一学生必须掌握的一项基本技能。在离子反应的教学中，教师必须重视培养学生概括能力。课堂教学对学生按照课本上规定的四个步骤对这项基本技能的训练，知识似乎到位了。但教学实践告诉我们，课后学生做练习时往往发生困难，判断离子反应能否发生感到无从入手，究其原因，就是学生对离子反应的外围知识缺乏概括能力，对离子反应的条件缺乏提炼本质的思维能力。

笔者分析学生在关于离子反应的认知结构中的缺陷就在于分不清难电离的、难溶的、易挥发的物质。教师应不失时机地帮助学生归纳概括酸、碱、盐的溶解性。进而从本质上揭示离子反应的趋势：就是反应体系中某种离子浓度下降所致，而离子浓度的下降表现为形成难电离的物质、沉淀或脱离反应体系的气体。

学生若理解了关于离子反应发生的条件的实质性问题，就能居高临下地分析问题，很轻松地写出离子反应的方程式。

思维可促进认知，加深认知，不断获得新信息，同时还可运用已有的信息时而导出新的信息。

在学生掌握离子反应的认知结构后，教师应把知识继续展开，发展新信息，恰到好处地总结：高一化学常见的离子反应有：难溶物的产生（溶液中析出沉淀，微溶物转化为难溶物）、难溶物的溶解（包括某些沉淀溶于强酸，某些沉淀溶于弱酸）。并配以典型例题讲解，说明这些离子反应都造成了原来物质的某些离子浓度下降，所以离子反应可以进行。由于高一学生未学习电解质溶液的知识，一些复杂的离子方程式，如酸式盐与碱溶液反应的离子方程式不宜强塞进去。

综上所述，高一化学教学，要把培养学生的能力列入重点来考虑，必须围绕教材重点、难点和关键，为每一节课设计能力的因素和方法，着重考虑如何让学生在接受知识的过程中，开动脑筋独立思考，积极开始思维活动，要把“能力”这把钥匙交给学生，让他们自己打开知识的大门。

以自然科学方法论为依据进行化学教学的尝试

河南省新乡市农业机械化学学校 崔向枝

化学是建立在实验基础上的一门自然科学。在化学的研究过程中，处处渗透着自然科学方法论的研究思维。教师如能在化学理论课的教学中，认真领会自然科学方法论的思想实质，提高自身素质，并在教学过程中以自然科学方法论为依据，将正确的科学研究方法渗透到教学实践中，这将使学生在以后的学习和工作中受益匪浅。下面我以电解原理一节的教学为例，谈谈自己做的一点尝试。

一、教学方法的选择

电解原理一节是学生在学习了原电池的理论之后，必须掌握的又一电化学重要理论，也是渗透自然科学研究方法的典型教材。本教材的主要内容是电解的基本原理，包括电解的概念，电解池的构成条件及电极反应规律；重点是电解的概念和两极反应规律；难点是阴、阳离子的放电顺序。如何抓住重点，突破难点，把握全面，并在传授知识的同时，有计划、有步骤地训练学生科学的研究方法，提高学生分析问题和解决问题的能力呢？为此，我选择了实验引入感知现象，科学引导探索理论，用理论作指导设计实验、验证理论，即 127 “实验、探索、验证”的教学方法。课堂结构是：通过演示实验引导学生观察现象，感知教材，思考问题；围绕实验现象组织学生分析讨论，探索电解的基本理论；运用电解理论结合具体实例，总结电解时两极上离子的放电规律，对电解理论加以完善；同时增加水的电解实验，以便巩固知识、验证理论。

二、教学程序的安排

（一）温故引新，提出问题

电解的过程是原电池（由化学转变成电能的装置）的逆过程。因此，教师首先提出问题，引导学生复习原电池的原理、构造等有关知识。在复习在此基础上，教师进一步指出：通过原电池的装置，利用氧化—还原反应可将化学能转变成电能，那么电能能否转化成化学能？若能，又要通过什么装置，发生怎样的变化才能完成呢？这样通过设问导出新问题，有利于启迪学生思维，激发学生学习新知识的兴趣。

（二）从实验入手探索理论知识

探索过程分为以下四个阶段

1. 实验引入

新课的教学以实验入手，使学生通过对氯化铜溶液通电电解过程中实验现象的观察和分析，对电解过程形成初步的感性认识。

为便于学生观察现象，思考问题，将课本上的实验分两步进行，并将关键的第一步利用幻灯投影以扩大效果，第二步边讲边实验以便于学生观察和思考。

第一步：投影演示氯化铜溶液通电电解的实验。

由上述实验观察到的现象，引导学生分析得出：在给氯化铜溶液通电时，氯化铜发生了化学变化，阳极生成氯气，阴极生成了金属铜。

第二步：〔师生同做，边讲边实验〕用导线将两根碳棒联结后，浸入氯

化铜溶液一段时间，观察碳棒上是否有气体放出，取出碳棒，观察表面有无新物质生成。

通过上述实验使学生明确：氯化铜溶液只有在通电时，才能引起化学变化，在两极上分别生成铜和氯气，电流的作用是这种变化的直接原因和动力。

2. 理论探索

实验之后，围绕通电时为什么会引起氯化铜的分解，引导学生阅读教材有关内容。在阅读教材的基础上，启发学生思考下列问题（投影打出）：

（1）通电前，氯化铜溶液中主要存在哪些离子？这些离子的运动情况怎样？

（2）通电后，氯化铜溶液中的离子运动情况有没有发生改变？怎样改变？

（3）当离子定向移动到电极表面时，发生了什么变化？写出变化的化学方程式。

通过感知教材和回答上述问题，教师引导学生从理论角度去分析讨论引起氯化铜分解的原因，在此基础上启发学生归纳得出电解的基本概念。

电解：使电流通过电解质溶液而在阴阳两极引起氧化——还原反应的过程叫电解。

接着，教师引导学生由电解的基本概念得出：通过电解的过程即可完成由电能到化学能转变的结论。提出能够完成由电能到化学能转变的装置叫电解池，它的作用和原电池相反，是原电池反应的逆过程。

然后，结合实验操作和电解的概念，利用投影引导学生填写下表：

电解池的 构成条件	电极 名称	电极 反应	电子 流向

通过填表不仅使学生对电解的概念有了进一步的认识，明确了电解过程发生的条件，电极的确定方法，两极反应规律及外电路的电子流向。由电子流向，还可使学生初步认识电解质溶液的电解过程与其导电过程的联系，为后面区别电解质溶液导电和金属导电打下基础。

3. 总结规律

联系初中学过的电解水时必须加入稀硫酸或稀氢氧化钠溶液的知识，启发学生分析给稀硫酸或氢氧化钠溶液通电时，通电前溶液中存在的微粒种类和通电后阴阳两极应得到的产物，由此提出离子在阴、阳两极上的放电问题，再结合氯化铜溶液在通电分解时，未考虑水的电离的实际情况及金属活动顺序，引导学生总结得出阴阳离子放电的一般顺序。

阳离子：按金属活动的顺序表

阴离子： $\text{Cl}^- > \text{OH}^- > \text{SO}_4^{2-}$

4. 验证理论

用水电解器演示电解水的实验。

（1）在水中加入稀硫酸通电电解，用实验证明在阳极得到的氧气和阴极得到的氢气。以此验证离子的放电顺序：

$\text{OH}^- > \text{SO}_4^{2-}$

(2) 在水中加入稀氢氧化钠溶液通电电解，用实验证明两极得到的产物，以此验证阳离子的放电顺序： $H^+ > Na^+$

(三) 运用知识，发展能力

通过上述教学过程，学生已基本掌握了电解的基本原理及离子放电的一般规律。为了巩固已学的知识，使学生进一步理解电解过程的实质，理解电解质溶液的电解过程和导电过程之间的联系，教师可引导学生比较电解质溶液导电和金属导电的区别。

引导学生利用投影填写下列

	金属导电	电解质溶液导电
定向移动的微粒		
化学变化		

通过对比分析金属导电和电解质溶液导电的区别，不仅使学生对电解质溶液的导电过程及电解理论有了进一步的认识，同时也使学生运用知识和分析问题的能力得到了提高。

接着教师引导学生对本节教学内容进行课堂小结。小结之后，教师启发诱导学生运用学过的知识做如下练习。以便于学生进一步巩固知识和促进知识的迁移。通过练习(2)还可为下一节学习电解食盐水奠定基础。

(1) 电解水时，必须在电解前加入少量电解质，下列可用的电解质是 []

A. HCl B. NaOH C. Na_2SO_4 D. $CuSO_4$

(2) 根据电解原理，分析给 NaCl 溶液通直流电时，在两极上各应得到什么产物？写出两极反应的方程式。请设计一个电解食盐水的实验装置。

三、教学效果的信息反馈

教学实践有力地证明：按照上述教学程序进行教学，不仅对学生学习方法的改进具有调节作用，使学生能够按照科学方法论去从事学习，而且对学生的学习动机具有激励作用，使学生能够在轻松愉快的气氛中完成探索过程，最大限度地调动学生学习的积极性，更好地理解 and 掌握所学的有关知识。既有利于培养学生科学的思维方法，又能发展学生的创造能力，进而开发学生的智力。

在化学教学中加强学生思维能力的培养与训练

东省安丘市普教教研室 赵庚奎

《中学化学教学大纲》和《高考考试说明》明确指出，中学化学教学是要加强对学生的观察能力、实验能力、思维能力和自学能力的培养。特别是思维能力是其它各种能力的核心，思维的方式和方法，思维的技巧和技巧是学生学习成功的关键。因而在化学教学中，教师对学生思维能力的培养与训练，显得尤为重要。

一、逆向思维能力的培养与训练

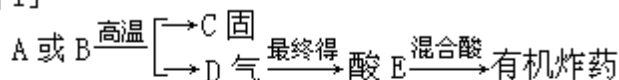
正向思维是“循规蹈矩”，从始态到终态思考问题，而逆向思维则是反其常规，把问题倒过来想的思维方式。

逆向思维是一种重要的思维方式，一些冥思苦索的问题，通过逆向思维往往豁然开朗，迎刃而解。在教学中，教师应不失时机地从多角度、多层次训练学生的逆向思维能力。如：在一定条件下，向醋酸溶液中加水可降低氢离子浓度，若反过来，要降低醋酸溶液中的氢离子浓度，则必需加水吗？学生会想到很多方法：加烧碱溶液；加醋酸钠溶液；加碳酸钠溶液；加锌粒；降低温度等。

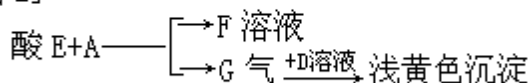
[例 1] 固体 A、B 都由两种元素组成，在 A、B 中两种元素的原子个数比分别为 1:1 和 1:2。A 和 B 高温时燃烧，产物都是 C 固体和 D 气体；由 D 最终可得酸 E，E 和另一种酸组成混酸，常用于制取有机炸药，E 的稀溶液和 A 反应时，生成 G 气体和 F 溶液，G 通入到 D 的溶液中有淡黄色沉淀生成，在 F 中滴入溴水后，加入氢氧化钾溶液，有红褐色沉淀生成，该沉淀加热时，又能转变为 C，根据上述事实回答 A、B 各是何物质？

[解析] 学生大都按题目提的条件顺向推断，结果到 A、B 两元素原子个数比为 1:1 和 1:2 时就卡住了，因为符合这种组成的化合物，学过的就有十多种，不少学生就凭直觉，胡乱去猜。我们引导学生将原子个数比这个条件暂时放一放，而先理顺题目中的七种物质的变化关系，把它们用三个图如下：

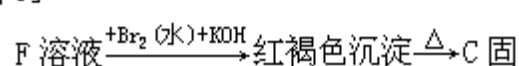
[图 1]



[图 2]



[图 3]



这样，由图 1 不难断定“有机炸药”不是三硝基甲苯就是硝化甘油，由此联想到用于制取它们的混酸为硫酸和硝酸的混合物，从而得出酸 E 可能为硫酸。

由 E 倒推出 D 气可能为二氧化碳，由图 2 判断浅黄色沉淀不是溴化银就是单质硫。由浅黄色沉淀倒推发现 D 均为气体，既肯定浅黄色沉淀为单质硫而不是溴化银。由硫倒推，断定 D 肯定是二氧化硫，G 为硫化氢，E 为硫酸。再由 G 是硫化氢倒推出 A 是硫化物，据题所给条件确定 B 也是硫的化合物。

由图 3 判定红褐色沉淀为氢氧化铁，由氢氧化铁倒推出 F 溶液为亚铁盐溶液，顺推得出 C 固体为氧化铁。结合图 1、图 2 和图 3 推证归纳得出 A 的 B 均由铁元素和硫元素组成。至此回过头来，根据“A、B 中元素的原子个数比为 1:1 和 2:2”这一条得出 A 为硫化亚铁，B 为二硫化亚铁。

[例 2] 25℃ 时，若 10 体积的某强酸与 1 体积的某强碱溶液混合溶液呈中性，则混合前该强酸的 pH 值该强碱的 pH 值之和应满足的关系是__。

[解析] “两种溶液混合后呈中性”是主要的解题线索，根据这一线索，进行逆向思维，它意味着混合前两种溶液中的氢氧根离子的物质的量与氢离子的物质的量相等，设下标 a 表示酸，下标 b 表示碱，据题设有 $10[\text{H}^+]_a = [\text{OH}^-]_b$ ，据水的离子积，则 $10[\text{H}^+]_a = (1 \times 10^{-14}) / [\text{H}^+]_b$ ，将方程式两边取负对数整理得 $\text{pH}_a + \text{pH}_b = 15$ 。

由以上可以看出，解题时，单靠正向思维往往会“山重水复疑无路”，而逆向思维则会“柳暗花明又一村”。

二、发散思维能力的培养与训练

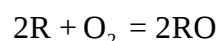
发散思维就是多角度、全方位地思考问题。发散思维的训练关键在于教师要敢于“引发”和善于“引发”。要发散得开，要给学生足够的思维空间。

1. 组织一题多解，培养学生思维的变通性

选取例题要有利于学生用多种方法解决同一问题，以综合运用各种知识。解题时要引导学生从不同角度揭露条件与问题之间的关系，寻找各种解题方法，开启思路、活跃思维、激发兴趣，以养成发散思维的习惯。

例：某金属 R 的硫酸盐为 RSO_4 ，已知 12 克 R 与 8 克 O_2 恰好完全反应，求 R 的原子量。

解法 (1) 由 RSO_4 可知 R 为 +2 价，原子量为 X。



$$2x \quad 32$$

$$12\text{g} \quad 8\text{g} \quad \text{由 } \frac{2x}{12} = \frac{32}{8}, \text{ 得 } x = 24$$

解法 (2) 由于 12 克 R 与 8 克 O_2 恰好反应，所以反应前 R 所占混合物的份数等于生成物所占份数。生成物为 RO，R 的原子量为 x，则

$$\frac{12}{12+8} = \frac{x}{16+x}, \text{ 得 } x = 24$$

解法 (3) 当 R 和 O_2 完全反应时，R 失电子的数目等于 O_2 得到电子的数目，所以两得得失电子的物质的量相等，R 的原子量为 x，化合价为 +2 价。

$$\frac{12}{x} \cdot 4 = x \quad x = 24$$

以上三种解法各有特点，体现出多角度、多侧面分析观察同一问题的能力，从而培养训练了学生的发散思维能力。

2. 加强一题多变的练习，培养学生思维的灵活性

在化学教学中，采用一题多变形式，引导学生积极思维，向深处钻研，向广处联想，由此及彼，触类旁通，拓宽学生思维。

[例] 标准状况下，11 升硫化氢恰好与 200 毫升氢氧化钠溶液反应，生成硫化钠，求氢氧化钠的物质的量浓度。

将上题变为 标准状况下 11.2 升硫化氢被 200 毫升氢氧化钠溶液完全吸

收，反应后氢氧化钠无剩余，求氢氧化钠的物质的量浓度。

由于将原题中确定的产物“硫化钠”删去，加大了思维的广度和深度，解题时需要分三种情况讨论生成的盐 仅为硫化钠， 仅为硫氢化钠， 为硫化钠和硫氢化钠的混合物。

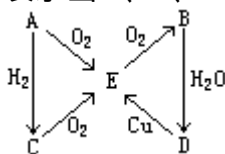
条件放宽，数字字母化，反应条件的改变，生成物的改变，问题与条件的变换等等，都是“一题多变”的表现形式。

另外，答案多理性题目训练，也有利于学生发散思维能力的培养。

三、抽象思维能力的训练

化学学科内容丰富，方法灵活，要求学生具备一定的抽象思维能力。因此，在教学中要积极引导学生运用分析和综合两种思考方法，做到两种方法的有机结合。

[例]通常状况下气体单质 A 及其化合物有如下的转化关系：则电子式 A____、B____。用化学方程式表示出 B、D、E 三者之间的转化关系。



[解析]此题为推断题，着重考察学生分析判断的抽象思维能力，解题时，必须综合所学过的元素化合物知识，利用图表所列各物质的相互转化关系，通过认真分析可判断 A 为氮气，若将上题中的气体二字删去，那么 A 为硫或氮气。

除上述几种方法外，教学中还要积极教育和引导学生培养坚毅顽强的钻研精神，对比筛选的分析能力，专注持久的注意力，丰富大胆的想象力，破旧立新的创造力等等，这些都是培养良好思维能力的重要条件。

参考文献：

- 1.《高考化学学科能力培养》，北师大附中化学教研组。
- 2.《高考化学试题的情境与设问》，北京西城区教研中心。

五环节问题教学法

西省河曲县巡镇初级中学李福荣 李彩娥

在化学教学中，为了转变教育观念，把素质教育落到实处，必须改革传统的教学法。为此，我在美国教育家布鲁纳问题教学法（又称发现法）的基本思想指导下，尝试并探索出了适合初中化学教学的“五环节问题教学法”，下面就谈谈我的一些粗浅的认识。

一、五环节问题教学法的教学设计

布鲁纳的问题教学法的思想核心，就是在整个教学过程中必须让学生用自己的头脑去独自发现和解决问题，充分发挥学生在教学过程中的主体作用。这种教学方法的优点是能激发学生的学习兴趣，提高学生的抽象思维能力，使学生学到解决问题的科学方法，但学习重过程不重结果，学生掌握知识不易系统，尤其是化学对于初三学生来说是启门课，学生的抽象思维能力和自学能力还处在培养和发展阶段，不宜完全照搬现行的问题教学模式。我在教学中，根据问题教学思想核心和学生掌握知识的四个阶段（即感知、理解、巩固和应用）的规律，并结合学生思维和心理特点，将教学过程主要设计为五个环节，即提出问题——探索问题——解决问题——归纳总结——巩固应用。这五个环节紧密联系、递进发展，教师必须根据各个环节的具体要求完成问题教学设计。

二、五环节问题教学法实施细则

1. 提出问题。提出问题的目的是为了创设问题情境，激发学生思维的积极性。其一，问题要体现教材内容，抓住基础和重点；其二，问题的难易要与学生的智力和知识水平相适应；第三，问题要有趣味性，能诱发学生的学习兴趣；第四，问题要有助于实现教学的各个具体目标。

教师在教学中，要根据内容特点，采用复习法、实验法、讲述法、练习法和直接提问等方法提出问题。问题一般要在课前写在小黑板上，以便在课堂上出示。

2. 探索问题。教师要指明自学线索，放手让学生进行探索性实验，去观察、分析，去阅读教材内容，初步解决问题，逐步培养和提高学生自行获取知识的能力。还要进行巡堂指导，重点指导差生，注意收集从学生身上反馈出来的信息，若要求学生做实验时，要随时纠正学生的错误操作。

3. 解决问题。教师要鼓励学生踊跃回答问题，力求体现全班同学对同一问题的不同观点，以便培养学生的求异思维能力，对较难的问题要展开讨论。教师的评价也很重要，要多表扬鼓励，多指导，不能批评挖苦。

教学活动是师生之间同时进行的双边活动。因此，在解决教师提出的问题的同时，还要收集和解答学生出现的问题，让学生真正理解教材内容。

4. 归纳总结。师生共同将探求获得的知识系统化、规律化，便于学生记忆和应用。要抓住重点，突破难点，教师要通过板书采用列表法、分类法和图表法引导学生进行总结。

5. 巩固应用。教师要充分应用变式规律设计各种类型的练习题，还可让学生解答课本后面的习题。对学生在练习中存在的问题要及时解决，让绝大多数学生掌握教学内容。

在初中阶段的化学教学中，通常要按五个环节的先后次序进行。但在学

生有一定自学能力后，也可以不按顺序进行，如若按“2—3—1—4—5”的顺序进行，教学效果更佳。

三、应用举例

现以初中化学第七章溶液的第一节悬浊液乳浊液溶液的教学过程为例，说明五环节问题教学法在化学教学中的应用。

1. 提出问题。＜1＞在4个试管里，各加入10毫升水，然后分别加入少量泥土，植物油、蔗糖和食盐，振荡后会发生什么现象？静置一段时间后，又有什么现象发生？＜2＞什么叫悬浊液、乳浊液溶液？＜3＞什么叫溶质、溶剂？＜4＞试比较悬浊液、乳浊液和溶液的区别。由于学生已经学过溶液的浅显知识，对食盐、泥土、植物油等物质比较熟悉，渴望获取新知识，从而主动去探索问题。

2. 探索问题。教师指导学生分组实验，让学生亲自做[实验7—1]，练习振荡操作，观察和记录实验现象，然后阅读教材内容，初步解决问题。

3. 解答问题。在教师的组织下，由学生解答问题。学生在解答＜1＞题时常出现错误，教师可让其他同学给予纠正或补充，这样就既活跃了课堂气氛，又能培养学生的观察和表达能力。＜2＞、＜3＞题比较简单，可让差生解答，把成功的机会让给差生，激发他们的自信心。问题＜4＞要通过师生讨论后解答（见下表（1））。

4. 归纳总结。在解决了问题的基础上，师生共同归纳总结本节主要内容，列成下表（1）和（2）

表（1）

	溶液	悬浊液	乳浊液
分散在水里的微粒	分子或离子	固体颗粒、大量分子的集合体	液体小珠滴，大量分子的集合体
分散物质原来状态	固、液气	固态	液态
宏观特征	均一 稳定	不均一 不稳定	不均一 不稳定

表（2）

溶液	固体+液体	气体+液体	液体+液体
溶质	固体	气体	量少的
溶剂	液体	液体	量多的

5. 应用巩固。教师出示下列练习题让学生解答：1. 选择：下列物质各取少量分别加入足量水中，充分搅拌能形成溶液的是（ ） A 汽油 B 碳酸钙 C 纯碱 D 酒精 2. 判断：＜1＞无色透明的液体是溶液＜2＞凡是均一、稳定的物质都是溶液＜3＞水在任何溶液里都是溶剂。3. 讨论：清新的空气是不是溶液。还可让学生解答课本上的习题，以减轻作业负担。

本节课收到了良好的效果。

四、实验效果及体会

从1987年以来，我在初中化学教学中不断进行了教学试验，开始时选择部分内容进行尝试，随后试验内容和规模不断扩大。1991年到1992年确定

八二班进行试验，期末学校统一命题考试，集体阅卷，现把各科成绩平均分列表如下：

科目 平均分 班级	政治	语文	英语	数学	物理	化学
八一班	70.3	70	73	73	78	75
八二班	70.2	68	69	69.5	76	80

从上表中可以看出，试验班的整体平均分比八一班差，这说明实验班的基础比该班差，但化学成绩却高于非试验班。

五环节问题教学法得到学校和县局的肯定，近几年陆续在全县各学校推广，收到了一定效益，同时也得到不断完善。

思维永远是从问题开始，兴趣是最好的老师。以问题为线索展开的五环节教学法，有助于培养学生的学习兴趣，能够充分发挥教师的主导作用和学生的主体作用。在一节课中，有 25 分钟左右的时间由学生自己支配，学生的各种感官都参与其中，把练习纳入教学的基本环节，问题和部分作业能当堂解决，减轻了学生的学习负担。

五环节问题教学法有助于学生能力的提高。学生在探索问题中，逐渐养成了独立思考和独立操作的习惯，学生的自学能力不断提高；在解决问题的过程中，学生阐明了自己的观点，互相启发、互相补充，掌握从多种途径解决问题，发展了学生的求异思维能力；在归纳总结过程中，又提高了学生的语言表达能力和概括水平。对试验班的多次智力测验，结果表明，80%左右的学生能想到一题多解，有 6 名学生解题方法新颖独特，表现出一定创造性，可见学生的思维品质得到发展。

当然，由于初三学生学习自觉性和主动性不高，自学能力较差，学生的抽象思维水平还处于经验型阶段，遇到挫折易自卑和泄气，个别学生在学习上产生偏废现象。教师在教学中要注意诊断学情，做好学生的思维教育工作，针对启门课的特点，经常进行学法指导，还要把五环节问题教学法和其它教学法有机地结合起来，搞好教学工作。

总之，五环节问题教学法在化学教学中是切实可行的，教师在教学中要结合自己的教学特点不断改进。

中学化学课堂教学模式改革初探

贵州省黎平县九潮中学 杨昌平

从以往的教学过程中发现，学生在课堂上回答问题时常与课本的内容、观点、术语脱节，他们的观察、分析、想象活动经常保留在浮浅阶段或启动而不发，讨论问题时深入不下去，造成这种情况的主要原因依然是未能抓住课堂教学改革的突破点——让学生主动参与完成学习活动，未能使学生由被动、封闭的思想习惯，变为主动、开拓精神的结果。为了使学生在上课一开始就积极主动地投入到教学活动中去，培养学生取得独立主动学习的习惯，我们把“假说——实验·推理”教学法作为打开学生心扉，激发他们内在驱动力的钥匙。

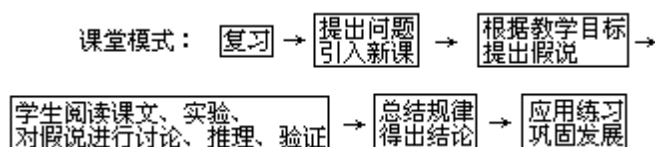
一、“假说——实验·推理”教学法的指导思想和理论依据

“假说——实验·推理”教学法是日本理学博士——板仓圣宣教授提出的。该教学法的基本程序为：提出问题→提出假说（对结论的假说）→对假说的理论依据进行讨论、演绎推理，并用实验来验证→得出结论。该程序符合认识论，是形成科学概念、科学理论的科学方法。它顺应了理科教学的特点——实验·推理，可谓是理科教学的生命。理科教学的目的不仅在于使学生掌握他们的科学能力、态度和科学的世界观。要实现这些目的都离不开实验。“假说——实验·推理”教学法的主要目的在于使学生认识最基本的科学概念、原理、定律，让他们自己动脑，带着对问题的假设，以实验或推理来解决问题，从而获得正确的科学知识。其主导思想是以学生为主体、教师为主导、训练为主线，使全体学生共同、积极、主动地参与同一课题的解决过程，把培养学生的能力和发展学生智力，贯穿到教学的始终。

二、“假说——实验·推理”教学法的课堂模式及其应用

一般教材上的知识大多包含不环节：提出本节课要解决哪些问题。

用什么理论或定理来解决这些问题。得出什么样的结论或规律。该问题的应用。这些环节在学习新课时，多数学生掌握不了。闻此，教师应根据本节课的教学目标和内容，向学生明确提出的以上的教学环节。具体的程序如下



（一）在新得教学中的应用

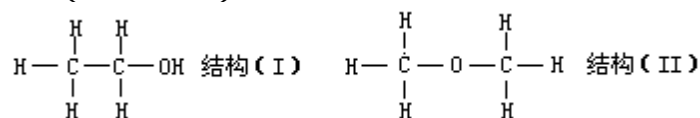
例如：在学习 O_2 在制备时，教师提出如下问题。（1）用加热 $KClO_3$ 制取 O_2 时为什么要加 MnO_2 ？不加分解不分解？（2） MnO_2 在这个反应中起什么作用？它的质量和化学性质在反应前后是否发生变化？这两个问题提出后，学生会积极开动脑筋进行思考，自然地进入问题的情景，使他们的注意力迅速集中到问题上。

教师在课前认真设计，提出假说。如（1）加热 $KClO_3$ 时不加 MnO_2 不会产生 O_2 ；（2）加入 MnO_2 后，加热 $KClO_3$ 产生 O_2 的量增加；（3）加入 MnO_2 后， $KClO_3$ 可以较低的温度下迅速分解。

提出假说之后，要求学生慎重地选择一种假说，并让他们充分运用已有的知识和经验来论证自己所持的假说，以培养学生的判断能力，逻辑推理能力和语言表达能力，最后用实验来验证。

由实质的结果总结出如下的规律：加热 MnO_2 不产生 O_2 ，但它能使 KClO_3 在较低温度下迅速产生 O_2 ，其本身的质量和化学性质并没有改变。进而引导学生总结出：具有上述性质的物质叫做催化剂。最后用此概念（规律）来解题：“加热 50 克 KClO_3 和 MnO_2 的混合物来制取 O_2 ，加热前 MnO_2 占 20%，当加热此混合物至 MnO_2 占固体混合物 25% 时产生 O_2 的质量为多少克？”

再如：对“乙醇分子结构”的认识。首先提出“乙醇分子具有怎样的结构”的问题，然后根据乙醇的化学式和碳、氢、氧的化合物写出乙醇分子的可能结构式（提出假说）：



如果是结构（I）那么 1mol 乙醇能产生 0.5mol 或 2.5mol H_2 ；如果是结构（II）那么 1mol 乙醇能产生 3mol H_2 。测定和记录一定量的乙醇跟钠反应所产生的 H_2 的体积（实验验证）。经计算，1mol 乙醇大约能产生 0.5mol H_2 。据此可以得出结论：乙醇分子的结构是结构（I）。

（二）在复习课习题教学中的应用

有一色固体粉末混合物，其中可能含有适量的 CaCO_3 、炭粉、 CuO 、 Fe_2O_3 中的一种或几种。现作如下实验。（1）取混合物少量，高温灼烧后，产生一种能使石灰水变浑浊的气体。（2）把足量的稀盐酸滴入上面灼烧后的残存固体物质中，固体全部溶解，同时产生一种最轻的气体。

回答：混合物中一定不含有的物质是__。混合物中一定含有的物质是__。混合物中可能含有的物质是__，为了证明这种物质是否存在，你认为可采用的方法和依据的化学原理是什么？__

1. 提出问题：

（1）把以上四种物质单独灼烧或相互混合灼烧，哪些能产生 CO_2 ？

（2）投入稀盐酸能产生 H_2 的物质可能是什么？

问题提出后，教师有意识地组织学生就该问题有关知识进行回顾、复习，以便为解决问题做好准备。

2. 提出假说：

上述问题（1）教师引导学生得出以下四种假说：可能是 $\text{C} : \text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$

可能是 $\text{CaCO}_3 : \text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ 可能是 C 和 Fe_2O_3 的混合物：

$\text{C} + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \uparrow$ 可能是 C 和 CuO 的混合物： $\text{C} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{CO}_2 \uparrow$

↑

3. 对假设进行推理讨论：

引导学生根据题目的第二个已知条件“残存固体全部溶解（于盐酸），同时产生一种最轻的气体（即 H_2 ）”来判断选择一种假说，并说出这种假设说的理论依据。

4. 得出结论：混合物中一定含有 C 、 Fe_2O_3 ，一定没有 CuO ，可能会有 CaCO_3 。

三、实践体会

1. 适应范围广，适应性强

“假说——实验·推理”教学法适用于无机化学，也适用于有机化学，适用于基本概念和原理教学，也适用于元素化合物的教学，适用于新课讲授，也适用于复习旧课。

2. 有利于提高课堂教学效率

该教学法的整个过程都让学生自己运用所学知识，结合学习新课尝试解决问题，都渴望“实验·推理”能证实自己的观点。因此学生主动实验，仔细观察，积极思维，课堂气氛十分活跃。教师引导，抓住重点讲解，学生再通过应用练习，高效率地掌握科学研究中的分析、解决问题的方法，解题能力也明显提高。

3. 有利于大面积提高教学质量

该教学法在教学过程中，充分体现了教师的“导”完全为学生的“学”服务这一现代教学思想，学生在“用中学”在“学中用”使知识的巩固、应用、发展相结合，学会看书，学会思维，培养能力和自信，这正是中差生最缺乏的，解决了中差生的根本问题。