

记忆回顾化学中的主要观念 PDF转换可能丢失图片或格式，  
建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/104/2021\\_2022\\_\\_E8\\_AE\\_B0\\_E5\\_BF\\_86\\_E5\\_9B\\_9E\\_E9\\_c65\\_104381.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/104/2021_2022__E8_AE_B0_E5_BF_86_E5_9B_9E_E9_c65_104381.htm) 要回答“普通化学中必须包括什么内容？”这个问题，我们就需要知道对于理解和正确评述现代化学，哪些是最重要的基本化学观念。我们必须记住普通化学课绝不仅是（或不应该仅是）作为培养未来职业化学家、生物学家、物理学家、地质学家、工程师、药剂师、环境保护工作者的基础课，而实际上对每一个有教养的公民来说，都必须懂得化学。来源：[www.examda.com](http://www.examda.com) 因此，这门课应当能适应自然科学、工程和药学等系学生的需要，使他们了解化学家对物质世界是怎样想的？今天的化学家在做些什么？化学能回答哪些问题？我们应该向学生们展示在他们所选学的领域以及日常生活中化学的重要性。来源：[www.examda.com](http://www.examda.com) 我称这些基本概念为：“化学中的主要观念”。这里列出6种概念，它们构成现代化学的基础。我相信每一所高中和大学的初级化学课，应当包含这些观念，整个课程应围绕着它们构建起来。当然每个观念的深度则取决于各该课程的水平 and 目标而定。应当指出的是我在这里提到的是在一般大学的普通化学课中对这些观念应当论述的最低程度。当前存在于一些大一化学课中过重负担的问题，部分是由于介绍某些概念时过分详尽，超过了切合学生对课程实际需要水平的缘故。原子，分子，离子来源：[www.examda.com](http://www.examda.com) 现代化学是从道尔顿和原子、分子概念开始的。元素是一种仅由同一类原子组成的物质。化合物则是由两种或两种以上的原子按一定比值结合在一起的。为了明白原子是怎样结合

到一起形成分子的，我们应进而提到卢瑟福和一个原子是由中心的原子核与环绕它的电子构成的概念。从电离能和光电子谱的数据可以知道这些电子是分能层（或壳层）排布的，从而引入带正电荷的原子实和围绕着它的价电子壳层的概念。

**化学键：**是什么使原子在分子和晶体中结合在一起 所有的化学键都是由存在于带正电荷的原子实和带负电荷价电子间的静电引力形成的。静电引力是化学中仅有的重要引力。轨道重叠并不能直接说明化学键的形成，因为，像我们常常所读到的那样，持这种说法，仅是一种模型，它因很有用而主要是化学系学生们学习的。但我不认为对于所有初学者是一种更本质的说法，我们可以不需要它即能对化学得到一很好的理解。当然，许多化学家还会不时地利用它。但它会干扰，着力去认识构成键的真实原因，即原子核与电子间的静电引力。在初级化学课中还需要讨论更重要、关系更密切的课题。更有甚者，轨道模型会带给学生不正确的看法，认为学化学很难、抽象，仅是对初学者难以解说清楚、弄懂的概念基础上的数学研究。我们可以简明地描述离子键是由于离子间的静电引力形成的，而共价键则是共用电子对对两个原子实间的引力形成。相对应的路易斯结构式可以告诉我们一个原子可以形成多少个键。根据我的看法，这些概念对于在初学阶段讨论化学键问题是足够的了。

**分子的几何形状：**三维化学从勒贝尔和范霍夫时代开始，分子的几何形状概念已成为化学的重要内容。其重要性随着X-射线结晶学的进展而得到增强。在现代化学中了解了分子的形状对于更广泛地理解某些专题，例如：生命分子及其功能，工业催化剂如沸石和固态表面以及高分子合成等。我们对分子形状的了解加上对

其控制的能力，现在可以合成几乎所有符合特殊需要的任何形状分子：如可以捕集特定离子的笼状物，具有能连接一种特殊类型分子的特别形状分子（这种分子间的连接被称为相互间“识别”），可以传导电流具有导线功能的长链分子，等等。现在，化学家能创造这种复杂多样分子是令人瞩目的，也说明了关于化学的一种很重要的观念，即在研制新材料方面，化学是一种富有创造力的科学。化学家们能制出此前并不存在的新分子。尽管上述新观念因为可以使学生了解化学是一种实际、有用、合乎需要而不是枯燥、纯理论、纯数学、抽象的科学，而有助于激发学生学习化学的积极性；但在初级化学中它并未受到重视。我们有一个非常简单的理论模型，即价层电子对互斥理论模型，它对论述简单分子的形状以及甚至很大分子的大多数性能均提供了基本的原理。对于初等水平的化学。我们就不必再作更多的探究了。杂化轨道理论是化学课中在这部分经常讨论到的，是属于轨道模型的一个侧面。了解杂化轨道概念对于化学系的学生来说是重要的，但对于一般学生来说并不是必需的。现在的分子模型方案使学生更易于理解并熟悉各种分子的形状。动力学理论 关于动力学理论，我并不是指 $pv=nmC=nRT$ 公式的导出，对于化学课来说，它并不是重要的内容，而更重要的是在绝对温度 $0K$ 以上原子和分子进行的永恒的无序运动：温度越高分子运动得越快。将上述概念与分子间作用力由于核与电子间的静电引力则可以对气态、固态、液态存在的理解提供解释。原子的永恒运动说明不仅分子在空间运动，而且它们自身也不是静止的，而是还具有转动和振动，我们能运用这些概念去介绍红外光谱及其应用，例如用于识别有机物分

子。化学反应 现在让我们研究有关化学反应的概念。化学反应的发生是由于反应物分子在移动中相互间发生激烈的碰撞足以使化学键断裂，从而发生各原子间的交换，同时产生了新的分子。也可以是一个分子的振动，激烈到足以破坏其化学键，形成更小的分子。这些阐述构成了对化学反应简明但却是基本的解释。更进一步探究，我们引入活化能概念，从而可以解释为什么一些反应进行得很迅速，而另一些反应在室温下，其速率几乎是难以测出的缓慢。这些就是使学生理解化学反应如何发生所需的最低限的知识。至于所有那些通常较详尽的阐述建立反应速率的曲线图，反应级数，反应定律及其积分公式等等，相对于上述的基本概念来说，都是次要的。那些较详尽的阐述对于化学系的学生是重要的，但我怀疑在初级化学课中，学生学习它们是不是必要的。然而对于化学反应来说，却还有许多是应当提到的，可能是由于在6个主要观念中，化学反应是最重要的，因为各种各样的化学反应是化学的核心。从炼金术时代起，试图了解化学反应一直是化学家的首要目的。现在我们已经认识了许多不同类型的反应，但在其中特别应指出的两类，即酸碱和氧化还原反应，在全部无机、有机和生物化学反应中，它们是十分重要的，因此，我确信在初级化学课中应给予足够的重视。但是不能仅简单地从定义即质子的转移和电子的转移上，就能对它们作到彻底的了解。而对它们的介绍应是让学生通过在实验室中亲自观察实际反应的进行，或者求其次，也要参加演示教学实践和收看录像。这两种反应类型再加上一些其它的类型如生成沉淀的反应以及有机化学中的加成反应、取代反应等；可以使我们了解学习化学中所用到的数以千计的反应

的本质。关于忽视化学反应研究的部分原因是认为这些内容在初级化学课中是属于描述化学的，因而认为是枯燥的。当然单纯描述性的，确实枯燥，但当今化学的发展已远远超越了单纯描述的阶段；了解反应的实质，并在特定的目标下应用它们，已是化学家理应设法做的事。多数工业以及纯理论的化学关注新物质如材料、塑料、药物的合成，以及选用更好的方法，包括价格重便宜、更符合环境要求的方法等来制备现在已知的物质。那么，在化学世界里，什么是最令人鼓舞的成就？那就是制备诸如某些稀有气体和富勒烯等新分子。因此，理应更加重视许多富有想象力的化学家所从事的很了不起的事业，从而在制造更多新分子的道路上继续前进。这样就可以向学生们显示化学会对启发创造性和想象力提供无穷的机会。元素周期表对于了解化学反应及其分类是很有帮助的。在化学发展史上它曾起了如此重大的作用，从而在确定化学主要观念时，不能不把它纳入其中。应特别强调指出的是早在人们比较详细地了解原子结构之前，门捷列夫即发明了这张对更好地了解元素和化合物性质及其分类的表。至今它仍然是化学家们达到以上目的的有力工具。在了解化学反应当中，我们还较广泛地应用如电负性、原子的大小、原子实电荷或有效核电荷等概念，这些概念都可以从此前阐述的简单原子结构模型直接推导得出。能和熵最后，我们需要知道为什么有些反应能发生，而另一些反应却不能，或者更确切地说为什么一些反应当只有很少一点生成物产生就达到了平衡，而另一些反应实际上是完全反应了。要弄清以上的问题，需要热力学的知识特别是应用能和熵的概念和热力学第一定律、第二定律。热力学对学生来说是学不到的，正

式的热力学方程更不可能学到。如果依据正规的教学过程进行，那是很枯燥的和比较难的。有人甚至认为熵是一个令人害怕的词。它似乎给人一个既抽象又难以理解的印象。但是我们并不需要这样做。每一个人都能够理解混乱度的概念，它实际上涵盖了熵的全部内容。学生已在讨论分子运动论时遇到过无规则运动的概念，化学反应能产生是整个宇宙（更简单地是指反应体系及其环境的总和）的混乱度在增加。这样，对放热反应来说，热量转入环境，使环境的熵值或混乱度增加了。在通常情况下，大多数反应是放热的，因为释出的热量转移到环境，使其熵值或混乱度得到很大的增加，一般来说，这比在反应体系内熵值或混乱度减少的数值要高。但是我们也会遇到吸热反应，这时体系的混乱度增大，由于反应体系从环境吸热而比环境混乱度减少的数值大，因而总体上来说，熵值或混乱度也是增加了。这就是理解热力学在化学反应中的作用的全部内涵。即一个反应能够进行的条件是反应体系和环境总熵值增加。这样，就并不需要更多地涉及自由能概念及其公式如  $G = H - TS$ ，学生们即可懂得许多重要的观念。我认为在初级化学课中并不需要再学得更多了。要知道在教学中塞给学生许多方程式并不能有助于使学生对基本概念的理解，如果对基本概念并不理解，只从数学上求得一些问题的解，是很枯燥的，只能是一些引不起兴趣而又互不相关的练习而已。应将大一化学建立在主要观念的基础之上 我认为在大一化学课中以上这些主要观念应使学生对它们得到最基本的理解。对化学系的学生在整个课程中可以扩展它的内容及其应用。对于其它自然科学、工程和药学等系的学生在以后的课程中，还能得到进一步的学习。我所

指的是在大一水平对于这些概念必需阐明的最低要求。尽管有些教师还希望多教些，但我并不认为还需要更多地介绍了。在任何情况下，需要花费在学习上的实际时间，只应是保证对这些主要观念得到真正的理解。我们却很需要用大量的不同类型只是定性要求的习题去实际测试学生对这些观念的理解情况。而定量要求的习题往往得到的是将多种数字填入死记的式子中所形成的答案；一般来说这对于测试学生对观念的理解，其作用是很小的。在大一水平介绍上述观念只要求给予必需的内容，而并不必要花费所有可提供的时间。如果加大份量则必然要耗费很多精力去解决现行课程中的主要问题，其中如更大量的教材，对抽象理论要求给以过多的重视；这样必然会缺乏足够的精力花在化学反应上，几乎没有时间花在与人类有密切关系的教材如环境化学、材料科学、高分子化学和生物化学这些能使化学课更新、现代化的内容上。而这些内容如在普通化学中不给予介绍，则不能说我们是真正在讲授现代化学。那么，我们究竟应该从整体上讲，怎样介绍这些基本观念呢？我认为，对每一个观念不应该是一次性地全部完成教学，而应该是形成系列，因为它们中的大多数都是很早就需涉及。最好的办法是早些介绍这些观念，但并不是一下子讲完全，接着就要指出怎样应用它们去认识物质的性质和它们的反应，而后，当需要这些观念时，再作进一步的阐述。也就是说，我们只是应用这些观念去合理地解释选取尽可能多的简单、为人们相对熟悉、较普通或日常生活中关系密切的有限数目的物质性质及反应。然后我们能够向学生揭示这些观念对于理解现代化学正发生的许多新进展，如环境化学、材料科学和生物化学等领域的知识时，

会给学习者打下一个良好的基础。学生将会在有关应用这些观念的课文中能更全面地意识到化学中主要观念的重要性和实用价值。 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)