HUAXUE

tu i duan ti
jie fa yu
ji qiao

# 化学
## 推断题
## 解法与技巧

林辉 编

吉林教育出版社

# 化学推断题解法与技巧

林　辉　编

吉林教育出版社

**化学推断题解法与技巧**　　林辉　编

责任编辑：张雅娟　　封面设计：郭春芳

出版：吉林教育出版社　787×1092毫米32开本　4.5印张　96,000字
发行：吉林省新华书店　1988年11月第1版　1988年11月第1次印刷
印刷：长春科技印刷厂　印数：1—4,481册　定价：1.15元
ISBN　7-5383-0565-3/O·3

# 前　言

本书以现行化学教材、全日制《中学化学教学大纲》为依据，以培养、提高学生解答化学推断题的能力为中心，力图通过解题环节、解题方法、思路技巧、错例剖析诸方面，对各种类型的化学推断题的解法与技巧加以归纳和总结。

本书通过典型的例题解法示范和归类分析，使学生有法可依，有规可循。编者力求帮助学生舍拙求巧、活化思路、举一反三、触类旁通，提高解题能力。学生灵活地掌握解题的方法和技巧，就能寓巧于难、迎刃而解。

本书是中学生课外辅导读物，亦可供中学化学教师教学时参考。限于编者的学识水平及编写时间匆促，疏漏和谬误在所难免，恳切期望广大师生批评赐教。

编　者

1988年3月

# 目　　录

**第一章　基本环节**…… 1
第一节　读题与审题…… 1
第二节　析题与探索…… 2
第三节　表达与解题…… 4
第四节　归纳与总结…… 6
**第二章　分类解析**…… 7
第一节　基本类型…… 7
第二节　基本解法…… 67
**第三章　思路技巧**…… 89
第一节　寻求解题突破口…… 89
第二节　挖掘隐含条件…… 96
第三节　检验与复查……100
**第四章　错例剖析**……103
第一节　审题不谨慎……103
第二节　规律不熟悉……107
第三节　推理无根据……108
第四节　条件不注意……111
第五节　实验不重视……112
第六节　表达不清楚……115
**第五章　综合训练**……118
A级综合训练……118
B级综合训练……122
C级综合训练……125
参考答案……129

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

# 第一章　基本环节

化学推断题是一种十分流行的习题类型。这类习题涉及的知识面广，它要求学生根据题设条件，联系有关化学基本概念、基本理论和化学计算，进行分析、讨论、推理、判断等思维活动，最后得出正确的结论。掌握这类习题的基本解法与技巧，不仅有助于化学基础知识的巩固与深化，而且有助于学生能力的培养　解化学推断题，有以下四个基本环节，逐节分析如下。

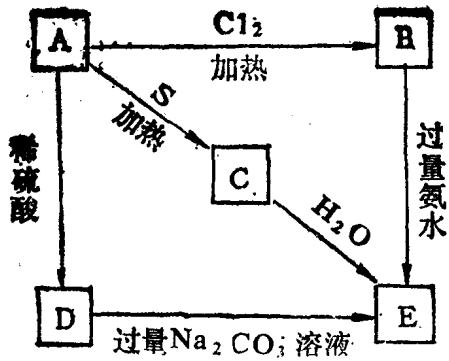
## 第一节　读题与审题

认真读题、反复推敲，才能做到透彻理解题意。切忌看一段做一段，不看全题，断章取义。读题要细心，切忌粗心大意、一掠而过、似懂非懂、马马虎虎。

审题是解化学推断题的基础，审题就是分析、理解题意，弄清已知条件（包括隐含条件）和未知条件，找出内在联系，明确解题的突破口，形成解题思路，构思解题方案，因此，读题与审题是解推断题的第一环节。

**例 1**　在以下各步化学反应中(见下页图)，最后的生成物E是白色沉淀，试推断A、B、C、D、E各是什么物质？

**解析**　本题是1980年高考题，有些考生由于不认真读题与审题，看了一部分，只知其一、不知其二，片面武断地将A误认为是金属镁。其理由是硫酸镁溶液与过量$Na_2CO_3$溶液




反应可以得到$Mg(OH)_2$沉淀。而实际上两者反应得不到氢氧化镁沉淀，其反应的化学方程式如下：

$2MgSO_4 + 2Na_2CO_3 + H_2O = Mg_2(OH)_2CO_3\downarrow + 2Na_2SO_4 + CO_2\uparrow$ 有些考生将A误判为金属锌，由于审题不透，忽视了反应条件的分析。如$ZnCl_2$与过量氨水反应是不会生成$Zn(OH)_2$沉淀的，而是形成锌氨溶液（络合物），且ZnS很难溶于水，不能与水反应生成$Zn(OH)_2$。

读题与审题应注意以下几点：

1．纵观全题、透彻理解、边读边想、瞻前顾后　切忌粗枝大叶、走马观花、片面曲解、乱加猜测。

2．学会以图示意，将题目内容条理化，抓住关键、形成思路、确定解法。

3．仔细审察题意，排除迷惑因素，注意隐含条件的挖掘与发觉，有效地作出推断和解答。

## 第二节　析题与探索

在审题的基础上，认真分析题意，做到逐字逐句推敲琢

磨，深挖细找那些隐蔽较深的已知条件，探索已知条件与所要推断的结论之间的通道，发现解题途径和最佳解题方法。解答化学推断题时析题与探索是关键的环节，它要求学生能联系有关化学知识，并进行分析、综合、推理、判断等思维活动，才能得出正确结论。

**例 2** 有A、B两种盐，分别是下列离子中的某两种盐组成的：$Na^+$、$Cu^{2+}$、$Zn^{2+}$、$NO_3^-$、$SO_3^{2-}$、$CO_3^{2-}$。现对这两种盐进行以下实验，请根据实验现象回答A、B各是什么盐？

（1）A盐不溶于水，溶于稀硫酸并产生气体，此气体能使某些色素褪色。

（2）B盐溶于水成无色溶液，若加入适量$Ba(OH)_2$，则产生白色沉淀，该沉淀可部分溶于氢氧化钠溶液或氨水中，过滤，滤纸上的滤渣不溶于盐酸。

**解析** 解答本题时，有些学生未经周密分析，错误地认为能使某些色素褪色的气体一定是具有强氧化性的，误断气体是$NO_2$，以此为出发点错误推理认为$NO_2$是硝酸分解而来，而硝酸又是由硝酸盐与硫酸反应而来，从而得出A是$Zn(NO_3)_2$的错误结论。而实际上硝酸锌溶于水，它与稀$H_2SO_4$不反应，更无法生成$HNO_3$而分解出$NO_2$。有些学生单凭主观印象$BaSO_4$是白色沉淀，它不溶于盐酸，并可部分溶于氢氧化钠溶液，而误断B是$Na_2SO_4$。这些同学毛病出在不仔细析题上，看了一半就急于求成，不愿仔细推敲其中隐含较深的因素。实际上沉淀可部分溶于NaOH溶液或氨水，过滤，滤纸上滤渣又不溶于盐酸，可见此白色沉淀一定是$Zn(OH)_2$和$BaSO_4$的混和物，其反应的化学方程式如下：

$$Zn(OH)_2 + 2NaOH = Na_2ZnO_2 + 2H_2O$$

$Zn(OH)_2 + 4NH_3 \cdot H_2O$—〔$Zn(NH_3)_4$〕$(OH)_2 + 4H_2O$

而且$BaSO_4$不溶于盐酸，据此推断B为$ZnSO_4$。

析题与探索应注意以下几点：

（1）注意仔细分析题目要求的推断内容，寻求得出这些结论所需要的全部条件（明显条件与隐含条件），执果索因，进行剖析和探索。

（2）注意理清思路，分清层次，化整为零，逐层分析，找出关系；再周密考虑，理顺思路，得出结论。

（3）析题中还应注意剖析命题的知识结构，将涉及到的有关化学知识揉合进解题思路中去，做到融汇贯通。

## 第三节　表达与解题

解答时要求按照审析中形成的思路、分析的程序，把推断过程简捷、明确地表达出来。切忌繁琐、混乱、阐述不清。表达时应合乎逻辑，推断要有根据，切忌自相矛盾，推断无据，不推亦断。有些学生解答中表达不清楚，不顾已知条件，片面理解，想当然；有些学生解答中解题格式不规范，条理混乱，解法冗繁。这些都会造成错断和失分。

**例 3**　X、Y、Z三种元素的离子结构都和氩原子具有相同的电子排布。X元素的单质能在氢气中燃烧，产生苍白色火焰。Y元素的氢化物组成是$H_2Y$，其最高氧化物含有40%的Y。Z元素的离子具有紫色的焰色反应。试推断：

（1）根据以上已知条件，推断X、Y、Z的元素名称。（要求写出推断依据）

（2）指出X、Y、Z最高氧化物的水化物的分子式，指出它们酸碱性的强弱，并用元素周期表的知识进行解释。

（要求写出对比物）

**解析** 本题是1979年的高考试题，有些学生解答中不看清题目——要求写出推断依据，以为试题中已给出有关条件，解答时就可不必再写了，这些学生犯了推断无据的错误。有些学生推断Y时，只凭其氢化物组成是$H_2Y$，就确认Y是硫元素，这些人犯了论据不足的毛病。实际上要根据火焰颜色和离子结构与氩原子电子排布相同，推知X是Cl。由于$H_2Y$推知最高氧化物为$YO_3$，$\frac{Y}{Y+3\times16}\times100\%=40\%$，Y=32，且离子结构与氩原子电子排布相同，推知Y是S。根据焰色反应（紫色）和离子结构与氩原子电子排布相同，推知Z是K。有些学生在比较X、Y、Z最高氧化物水化物酸碱性强弱时，未指明“Na、S、Cl同处于第三周期，离开了“同一周期”而空谈什么周期表中“从左到右”就无意义了，另外解答中不列出对比物，这样的表达是不完整和有缺陷的，解答也缺乏说服力。实际上此题可列表对比如下：

| | IA | | ⅦA | ⅦA |
|---|---|---|---|---|
| 第三周期 | NaOH<br>强碱 | 碱性递减<br>酸性递增 | $H_2SO_4$<br>强酸 | $HClO_4$<br>强酸 |
| 第四周期 | KOH<br>强碱 | | 酸性递增、碱性递减 → | |
| | | | （$H_2SeO_4$ 对比物） | |

所以 KOH $H_2SO_4$ $HClO_4$

碱性递减、酸性递增 →

这样表达，一目了然，简单扼要，条理清晰，有根有据。

表达与解题应注意以下几点：

（1）知识娴熟、概念清楚。切忌凭空臆想、生搬硬套。

（2）因果明确、论必有据。切忌说理不清、不推亦断。

（3）层次分明、符合逻辑。切忌混乱冗繁、颠三倒四。

（4）格式规范、字迹清楚。切忌随心所欲、不合要求。

## 第四节　归纳与总结

归纳与总结是解题的最后一个环节，解答化学推断题千万不要就题论题，搞题海战术，而应通过解题去归纳总结题目的的类型、解题的关键、解题的方法与技巧等规律性的东西，做到因例及类、举一反三，这样才能摆脱题海，以一贯十，以相对不变去支配万变。有些同学不加选择地做了许多推断题，坚信“熟能生巧”，然而题目一灵活，常常就束手无策。而有的学生平时善于归纳和总结，遇到错综复杂的推断题，也能应付自如，得心应手。归纳和总结是解题的高级思维阶段，对提高解题能力是大有裨益的。

综上所述，化学推断题解答的基本环节可以归纳为：一审、二析、三解、四结、五查。



此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

# 第二章　分类解析

本章旨在对中学阶段常见的化学推断题进行分类，每类题目均精选典型的例题。分析解题的关键、要领。并对常用的几种解题方法结合例题做出示范。借以帮助学生提高解题能力和掌握解题的规律。

## 第一节　基本类型

对化学推断题的题型加以分类，不仅有利于我们进行审题和析题，而且有助于我们认识各类推断题的特点、共同特性和解题规律。达到解好一个典型推断题，掌握一类推断题的目的。

化学推断题常见的类型有：物质结构与周期表的推断题（所谓构、位、性互推）；溶液中离子及无机化合物的推断题（包括溶液中离子、气体、无机化合物、合金成份）；电化学推断题（包括推断电极名称、电极反应、电解池中电解后溶液的pH变化等）；有机化合物的推断题（包括推断有机物的分子式、结构简式、结构式、可能的同分异构体以及有机物的性质等）；需要计算求解的推断题（是一种计算与推断相结合的综合推断题）。

## 一、关于物质结构与周期表的推断题

1. 构、位关系的互推：

**例 1** A、B、C是三种相邻元素，A、B同一周期，B、C同一主族，三种元素原子最外层电子数之和是17，质子数总和为31，推断三元素各是什么？它们在周期表中的位置是第几周期？第几族？

**解析** 根据题设A、B、C质子之和为31(<36)，推知A、B、C只能位于周期表中的短周期范围内，故A、B、C必为主族元素。

设B元素原子的最外层电子数为x，则C也为x，A为x+1或x-1。

若A原子最外层电子数为x+1，则

$x+1+x+x=17$，$x=\frac{16}{3}$，不合题意，舍去。

若A原子最外层电子数为x-1，则

$x-1+x+x=17$，$x=6$。

由此可见，B、C分别为ⅥA族的氧和硫或硫和氧。又设A的质子数为y，则

$8+16+y=31$，$y=7$

故A为氮，B为氧，C为硫。

A处于第二周期、第ⅤA族；B处于第二周期，第ⅥA族；C处于第三周期、第ⅥA族。

**例 2** A、B、C、D为同一周期的四种元素，其原子序数大小顺序为A<C<D<B。A、C的阳离子的电子构型与$Al^{3+}$相同，而D、B的阴离子的电子构型与惰性元素Ar相同。试推断它们分别处在周期表中第几周期？第几族？各是

什么元素？

**解析** 由于A、C的阳离子的电子构型与$Al^{3+}$相同，推知A、C是钠、镁或镁、钠。又因为原子序数A＜C，故可确定A为钠、C为镁。A在第三周期，第IA族，C在第三周期，第ⅡA族。

由于D、B的阴离子的电子构型与惰性元素Ar相同，推知D、B是硫、氯或氯、硫。又因为原子序数D＜B，故可确定D为硫，B为氯。D在第三周期，第ⅥA族。B在第三周期，第ⅦA族。

**例3** 有A、B两种原子，已知A原子的M层比B原子M层多4个电子，而B原子的N层比A原子的N层少5个电子，推断A、B两元素在周期表中的位置及元素名称。

**解析** 从已知条件可知A、B两原子核外都有4个电子层，两元素都属于第四周期。

因为第四周期主族元素的M层上不是8个电子就是18个电子，而题设A、B两原子M层电子数之差是4，推知A、B不可能都是主族元素。

第四周期过渡元素原子的N层上一般是1~2个电子，本题条件为N层上电子数之差为5，推知A、B不可能都是过渡元素。

从B原子N层比A原子N层少5个电子这个已知条件推断，A是主族元素，其族数可能是ⅦA或ⅧA。若A是溴原子（ⅦA），则B原子M层上为14个电子，N层上为2个电子，B应是铁原子。若A是硒原子（ⅥA），则B无解。故A是第四周期、第ⅦA族的溴元素，B是第四周期，第Ⅷ族的铁元素。

**解题关键：**

（1）三个关系式：

1）电子层数＝周期数

2）质子数＝原子序数

3）最外层电子数＝主族数

（2）几个注意点：

1）$2n^2$是每个电子层所能容纳的最多电子数，与每周期所含元素的种数不尽相同。前者为2、8、18、32……后者为2、8、8、18……

2）哪些离子的电子层数相同？规律是：上周期末尾的非金属阴离子和本周期开端的金属阳离子，如：$O^{2-}$与$Na^+$。

哪些离子的电子层数相差1？规律是：①同周期开端的金属阳离子和末尾的非金属阴离子，如：$Na^+$与$Cl^-$。②相邻两周期中上周期末尾的非金属阴离子和本周期末尾的非金属阴离子，如$F^-$与$Cl^-$。③相邻两周期中上周期开端的金属阳离子和下周期开端的金属阳离子，如$Na^+$和$K^+$。

哪些离子的电子层数相差2？规律是：相邻两周期中上周期的金属阳离子和下周期的非金属阴离子，如$Na^+$和$Br^-$。

3）离子的电子层构型：Ne型的有$N^{3-}$、$O^{2-}$、$F^-$、$Na^+$、$Mg^{2+}$、$Al^{3+}$；Ar型的有：$P^{3-}$、$S^{2-}$、$Cl^-$、$K^+$、$Ca^{2+}$。

4）原子最外层电子数与次外层电子数的规律：

第三周期起，ⅠA、ⅡA原子的最外层有1～2个，次外层有8个。

第四周期起，ⅢA、O族原子的最外层有3～8个，次外层有18个。

第四周期的过渡元素，最外层有2个（或1个）次外层有9～18个。

2. 位、性关系的互推：

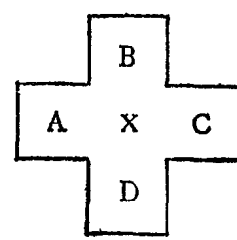
**例 4** 已知砷(As)位于周期表中第四周期，第ⅤA族，试推断砷（As）的主要化学性质？

**解析** （1）由于As位于第四周期，第ⅤA族，可推知As的非金属性较弱，与$H_2$化合的能力很弱，所以其气态氢化物很不稳定，它的分子式为$AsH_3$。

（2）由于As位于第ⅤA族，所以As的最高正化合价为+5，负价为－3，其最高氧化物的分子式为$As_2O_5$，属于酸性氧化物。

（3）$As_2O_5$溶于水生成对应的水化物，分子式为$H_3AsO_4$（砷酸），其酸性较弱。

**例 5** A、B、C、D四种元素，在周期表上分别处于主族元素X的左、上、右、下四邻（如图所示），已知X原子的最外层电子构型为$ns^2np^3$，且A、B、C、D、X五种元素的氢化物中，有一种的分子可以形成氢键，试推断：




（1）A、B、C、D、X分别是什么元素？

（2）可形成－2价离子的是什么元素？

（3）原子半径最大的是什么元素？最小的是什么元素？

（4）非金属性较强的是哪些元素？

（5）电负性较大的是哪些元素？

**解析** （1）依据X的最外层电子构型$ns^2np^3$，可推知X是第ⅤA族元素。又根据A、B、C、D在周期表中分别位于X的左、上、右、下，以及这五种元素的氢化物中有一种可

以形成氢键。可以推知X为P元素，由此可相继推知A为Si元素，B为N元素、C为S元素、D为As元素。

（2）可形成负2价离子的元素必定是第ⅥA族元素，推知该元素为S元素（C）。

（3）根据四种元素的原子结构和周期表中的位置，由于D位于第四周期，外围有四个电子层，所以D的原子半径最大。A、X、C同处一个周期、原子半径的大小为A＞X＞C，但B在上一周期，故B的原子半径最小。

（4）根据同一周期元素从左到右非金属性逐渐增强的性质，推知C是非金属性较强的非金属元素，即S元素。根据同一主族元素从上到下非金属性逐渐减弱的性质，推知B也是较强的非金属元素，即N元素。

（5）由（4）可以推知电负性较大的元素是N元素和S元素。

**例 6** 推断下列元素在周期表中的位置：

（1）A最高正价与负价绝对值之比为3:1，其气态氢化物通常状态下为气体，其水溶液能被氧化产生黄色浑浊现象。

（2）B最高氧化物分子式符合通式$R_2O_5$，其气态氢化物中含氢8.82%。

（3）0.9克的C元素组成的单质和足量盐酸反应，生成了$CCl_3$和1.12升的$H_2$（标准状况下）。

（4）D元素的最高氧化物符合通式RO，其对应的水化物的溶液中，通入$CO_2$能生成白色沉淀，继续通入$CO_2$，沉淀又消失。（注A、B、C、D均属周期表中1～20号元素）

**解析** （1）由题设A的最高正价与负价的绝对值之比为



此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com