

初中化学

CHUZHONG HUAXUE

疑难问题辨析

YINAN WENTI BIANXI



上海教育出版社

初中化学疑难 问题辨析

杨立群 倪如南

上海教育出版社

初中化学疑难问题辨析

杨立群 倪如南

上海教育出版社出版发行

(上海永福路 123 号)

各地新华书店经销 上海崇明印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 2.5 字数 51,000

1989 年 9 月第 1 版 1989 年 9 月第 1 次印刷

印数 1-3,650 本

ISBN 7-5320-1141-8/G·1381

定价: 0.75 元

目 录

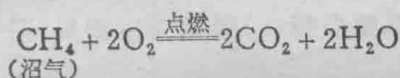
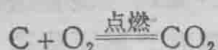
1. 氧化反应就是化合反应吗?	1
2. 漫话催化剂和催化作用	3
3. 莫将洁净作纯净	6
4. 绝对和相对	8
——原子质量和原子量	
5. 原子、元素和单质有何区别?	11
6. 要分清化合物和混和物	14
7. 化学方程式 $\neq$ 代数方程式	17
8. “炸裂”、“爆炸”和“爆鸣”,所指相同吗?	19
9. 别将“发热发光”说成“发生火焰”	21
10. 分子、原子和离子辨异	23
11. 形似实异	25
—— $2O$ 和 O_2 , $\bar{O}^2$ 和 O^{2-}	
12. 音同义不同	27
——说“碳”和“炭”	
13. 加热、点燃、高温	29
14. 氧化和还原	32
15. 溶液二问	36
16. 溶解和熔化是一回事吗?	39
17. 溶解性和溶解度的区别与联系	41
18. 浓溶液就一定是饱和溶液,稀溶液就一定 是不饱和溶液吗?	44
19. 晶体、结晶几疑	47

20. “默化”和“潜移”.....	51
——谈风化和潮解.....	
21. 试析电解质和非电解质.....	55
22. 一字之差，不啻千里.....	58
——吸水性和脱水性.....	
23. “烟”非“雾”，“雾”非“气”.....	62
24. “↑”和“↓”须慎用.....	65
25. 怎样确定选用排水法或排空气法？.....	68
26. 鉴定和鉴别.....	70
27. 实验操作中的“1/3”和“2/3”.....	73

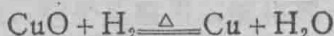
1. 氧化反应就是化合反应吗？

氧化反应就是化合反应吗？不一定。有的氧化反应是化合反应，有的却不是。

在一定的范围内看，氧化反应是指物质跟氧发生的化学反应。例如：



这里，跟两种物质分别反应的氧是游离态的氧——氧气。但氧化反应中的氧也可以是化合态的。如：



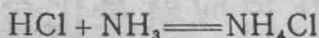
在上述反应中，氢气跟氧化铜中的氧发生氧化反应而生成水。所以，物质跟氧——不管是游离态的氧还是化合态的氧发生的反应，都是氧化反应。

由上可见，在一定范围内，判断一个反应是不是氧化反应，只要看某一反应物是不是跟氧发生反应，而不必考虑反应物和生成物的种类、数目。但是，判断一个反应是不是化合反应却正好相反：只要看反应物和生成物的种类、数目，而不必考虑某一反应物是不是跟氧发生反应。这是因为，由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应叫做化合反应。该定义的本身只着眼于形式而并不顾及内容。

综上所述，上列三个反应都是氧化反应，但只有第一个

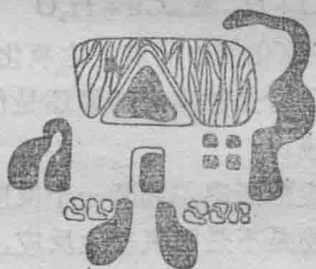
才同时是化合反应。

那么，化合反应是不是一定属于氧化反应呢？那也不一定。例如：



这个反应无疑是化合反应，但从物质有没有跟氧反应这一角度，或从正负化合价升降的角度考察，它都不是氧化反应。

总之，氧化和化合是从不同的角度对化学反应进行分类而得出的若干种反应中的两种，两者泾渭分明，区别严格，切勿把它们等同视之。



2. 漫话催化剂和催化作用

顾名思义，催化剂指的是能改变化学反应速度的物质，而催化作用是指催化剂在反应中所起的能改变反应速度的作用。一指物质，一指作用，不可混为一谈。

你已经知道，二氧化锰是氯酸钾分解的催化剂。这里，作为催化剂的二氧化锰是化合物。但催化剂并不都是化合物，有的却是单质。例如，室温下氢气和氧气可以长期共存而几乎不起反应，可是，只要它们跟铂（一种金属单质）接触，便立即化合成水。

化合物和单质都属于纯净物。那么，催化剂一定是纯净物吗？不一定。工业上在制取硝酸时，先使氨气跟氧气反应，生成一氧化氮和水。这个反应用的催化剂——铂铑合金，就是由铂、铑两种金属组成的混和物。

上列反应的催化剂虽然都是固体物质，但这并不意味着化学反应的催化剂都是固体，也有些反应的催化剂是液体或气体。这些你们以后会学到。

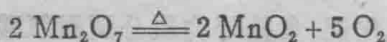
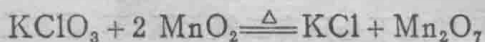
二氧化锰对氯酸钾的分解起催化作用，那么对氯酸钾分解起催化作用的是不是只有二氧化锰？不。假如你把三氧化二铁、二氧化铅、氧化铜、食盐等物质分别跟氯酸钾相混，加热后就会发现，这些物质都能加速氯酸钾的分解，只不过以二氧化锰的催化效果最佳罢了。

对氯酸钾分解反应起催化作用的二氧化锰，能不能对别的反应起催化作用呢？你不妨去医务室要一点双氧水（一种

很稀的过氧化氢水溶液，它能分解成水和氧气，但通常这个分解反应很缓慢)。再找一个废干电池，剥开外层锌皮，从里面取出一点黑粉(其主要成份是二氧化锰)，撒入双氧水中。就在撒入的一瞬间，大量气泡急剧产生。检验生成的气体，它能使带火星的木条复燃，它是氧气。原来，二氧化锰也是过氧化氢分解的催化剂。但你切不可因此而把二氧化锰当作万用灵药，用它去催化一切化学反应。须知：一种催化剂只能改变一种或少数几种物质的反应速度，它不能使本来并不反应的物质(如氧气和水、酒精和食盐等)发生化学反应。

说到这里，你也许会觉得，催化剂总是加大反应速度的，其实不然。例如，把铁片浸入稀硫酸中，铁片就能较快地溶解。这时加入少量乌洛托品(一种化学物质的商品名称)，反应便大大减慢，铁片几乎停止溶解。乌洛托品在这里所起的作用显然是减小反应速度的。

“在化学反应里，催化剂只是改变其他物质的反应速度，而本身并不参加反应。”不。你别看催化剂表面上一点不动声色，其实暗底里它自始至终是反应的积极参与者。就拿你熟悉的二氧化锰催化氯酸钾的分解反应来说，有人经研究认为：加热时，二氧化锰跟氯酸钾先反应生成氯化钾和七氧化二锰(Mn_2O_7)；随即，七氧化二锰摇身一变，又变成二氧化锰，并放出氧气。即：



可是，尽管二氧化锰又悄悄地变回来了，似乎人不知，鬼不觉，但终究留下了一点蛛丝马迹——在外形上，它更呈粉末状。这表明，它参加反应后，物理性质已有所改变。所以，催化剂在反应后物理性质是可能有所改变的。不过，话要说回

来，并非各种催化剂的物理性质在反应后都会有所改变的。

“催化剂既然是反应的积极参与者，那么，反应后，催化剂的质量和化学性质都应有所改变。”这，你又想错了，两者一点儿也没有变。为证实这点，你可以取 20 毫升 3% 的双氧水注入 100 毫升小烧杯中，再准确称量 0.5 克二氧化锰，把它逐渐撒入双氧水中，在过氧化氢剧烈分解完毕后，加热将水蒸干。然后准确称量留下的二氧化锰。你就会发现，二氧化锰一丝未增，一毫未减，依然故我，仍是 0.5 克。把它重新放入双氧水中，过氧化氢照样剧烈分解，它的催化作用也完全不减当初。这个实验和其他一些类似实验都证明：催化剂在参加反应后，本身的质量和化学性质都没有改变。

“催化剂既能改变物质的反应速度，那么必能改变（增多或减少）生成物的量。”推论问题可得小心呢，反应速度跟反应后生成物的质量全然无关。反应后生成物的质量不因反应速度的改变而改变。例如，用氯酸钾制氧气时，虽然加入二氧化锰后反应速度会加大，但却不能因此而制得更多的氧气。一定量的氯酸钾里所含的氧的量是一定的，因而完全反应后生成的氧气的量也是一定的，哪会凭空增多呢！同理，一定量的铁跟足量的稀硫酸反应，乌洛托品只能减小反应速度，而不能减少完全反应后（尽管反应很慢，但总有结束之时）所生成的硫酸锌和氢气的量。但是，催化剂能改变物质的反应速度，因而在单位时间内生成物的量倒是会相应改变（增多或减少）的，你说对吗？

至此，你对上述种种易混淆的问题，都弄清楚了吗？如果没有，不妨掩卷重思或再读一遍。

3. 莫将洁净作纯净

说起洁净物，你也许会以为它就是纯净物。其实，两者并不完全是一回事。

一杯自来水，澄清、透明，无一纤尘，看来似乎是再洁净不过了，然而，它却称不上纯净物。

一块红色或蓝色的玻璃，外观上虽然色泽均匀，对着日光一瞧，也不见有一星半点的杂质，可称作洁净非凡了，可是，它也够不上纯净的资格。

同样，山林里的清新空气，几乎不含烟尘和有毒气体，吸入后令人心旷神怡，可是，它依然是洁净物，而跟纯净两字无缘。

为什么这些物质只能说是洁净物而称不上纯净物呢？因为洁净物是指清洁、干净的物质。一种物质，如果不混有或不沾附脏物，或不被有毒害的物质污染，便可称作洁净物。洁净物是一个跟清洁卫生紧密相联系的概念，它不涉及物质的组成，也无须考虑它是不是由一种或多种物质组成的。但是，纯净物却是跟物质组成密切相关的概念。衡量一种物质是不是纯净，只考虑它的组成而不涉及其他。凡是只由一种物质组成的物质，才称得上纯净物（从微观角度看，纯净物只含有同种分子或原子，或只含有构成某一物质的阴、阳离子）。上面所说的自来水、红色或蓝色的玻璃、清新的空气，都不是由一种物质组成的，而是由多种物质混和在一起组成的。自来水中一定含有少量可溶性盐类等物质，有时还含有微量的

氯气。普通的红色玻璃中，除含有硅酸钠、硅酸钙外，还混有氧化亚铜（混有氧化钴的玻璃呈蓝色）。空气纵然清新，仍是由氮气、氧气等组成的。因此，它们尽管是洁净物却不是纯净物。从多成分这一点上看，它们都应该属于混和物。

那么，混和物是不是一定是洁净物呢？那可不一定。这就要看混和物是不是符合清洁、干净这一要求。例如，被污染的空气（混入烟尘、有毒气体二氧化硫等）虽然是混和物，却不是洁净物。所以，混和物可能是洁净物，也可能不是洁净物。不洁净的物质由于混有脏物或毒物，也就不再由一种物质组成，它必然是混和物。不过，纯净物倒必定是洁净物，如氧气、纯铜、蒸馏水等。

由此可见，洁净物不一定就是纯净物。因此，当你碰到表面看来是洁净的物质时，可别只看表面现象，而不加思索地断定它是纯净物，而应从它的实际组成成分上去考虑、推断。



4. 绝对和相对

——原子质量和原子量

原子极其微小，用肉眼看不见它，即使用 200 万倍的电子显微镜来观察，也无法直接看到它的踪影。尽管如此，现代科学的实验方法还是能证明它的真实存在。

原子如此之小，它的质量相应的也微乎其微。那么，怎样表示这微乎其微的质量呢？假如用宏观世界中很小的质量单位克来度量原子的质量，那么，这数值之小不免会使你吃惊。例如：

一个氢原子的质量是

0.000 000 000 000 000 000 000 001 673 克，

即 1.673×10^{-24} 克，

一个碳原子的质量是

0.000 000 000 000 000 000 000 019 93 克，

即 1.993×10^{-23} 克，

一个氧原子的质量是

0.000 000 000 000 000 000 000 026 57 克，

即 2.657×10^{-23} 克，

一个金原子的质量是

0.000 000 000 000 000 000 000 327 1 克，

即 3.271×10^{-22} 克。

不难看出，从质量最小的氢原子到质量比氢原子大近200

倍的金原子,用克分别来度量它们的质量,都是个非常非常小的数值。不过,尽管克数极小,倒是这些原子的实际质量,即绝对质量呢。

显而易见,用克来表示原子的质量,就好比用万吨来表示一粒芝麻的质量,既不便记忆,也不便书写,更不便计算,因而它的实际使用价值很小。

那么,怎样改变这些不方便呢?办法有两个。一是采用更小的质量单位,以增大原子的实际质量的数值。二是将各种原子的实际质量互作比较,以相互之间的倍数关系来表示彼此质量的相对大小。然而,即使选用比克更小的毫克、微克来表示原子的质量,只不过使原数值扩大 1000 倍、10 万倍,对解决以上不便仍然无济于事。显然,必须采取第二种办法。但是,比较各种原子相互之间的质量的倍数关系,必须有一个标准。以什么作标准呢?国际上统一规定:以一种碳原子(指原子核内有 6 个质子、6 个中子的碳原子)的质量的 $1/12$ 为标准,即以

$$\frac{\text{碳原子的绝对质量}}{12} = \frac{1.993 \times 10^{-23} \text{ 克}}{12} = 1.667 \times 10^{-24} \text{ 克}$$

为标准,把其他原子的绝对质量跟它作比较,便会得到一个不同的倍数关系,即比值。例如:

$$\frac{1 \text{ 个氢原子的绝对质量}}{\text{一种碳原子绝对质量的 } 1/12} = \frac{1.673 \times 10^{-24} \text{ 克}}{1.667 \times 10^{-24} \text{ 克}} = 1$$

$$\frac{1 \text{ 个氧原子的绝对质量}}{\text{一种碳原子的绝对质量的 } 1/12} = \frac{2.657 \times 10^{-23} \text{ 克}}{1.667 \times 10^{-24} \text{ 克}} = 16$$

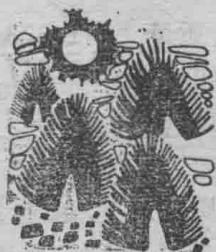
这就是说,氢原子的相对质量是 1,氧原子的相对质量是 16。同法可得,碳原子的相对质量是 12,金原子的相对质量是 197,等等。这些相对质量就是各种原子的原子量。采用原子

量来表示各种原子相对质量的大小,就极大地方便了记忆、书写和计算。

有一点你得注意:原子量是个比值,它没有单位。切不可在原子量的数值后面妄加克等质量单位。例如,把氧原子是16写成氧原子量是16克,那就完全错了。

由上可见,原子的质量和原子量是不同的,两者的区别见下表。

区别	概念	原子质量	原 子 量
实 质	实际质量,即绝对质量		相对质量(以一种碳原子实际质量的 $\frac{1}{12}$,即 $\frac{1.993 \times 10^{-23} \text{ 克}}{12}$ = 1.667×10^{-24} 克为标准)
单 位		克、千克	无单位(是比值)
举 例		磷原子的质量= 5.163×10^{-23} 克	磷的原子量=30.974



5. 原子、元素和单质有何区别？

原子、元素和单质三者似同非同，小李总觉得分不清。于是，他去请教王老师。

小李：原子、元素和单质之间究竟有什么区别？

王老师：为了便于比较，我们还是将三者分两组来谈。先说原子和元素。原子指的是一种微粒的个体，而元素则是指原子这种微粒的总体。因此，原子是个微观概念，而元素是个宏观概念。我们不妨打个比方，原子和元素的关系就好比一只只鸡和整个鸡群的关系。一只只鸡是鸡的个体，而鸡群则是鸡的总体，鸡群是有一定的共同形态特点的一类动物的总称。与此相仿，一个个原子只是化学变化中的最小的微粒个体，而元素则是原子的总体，是具有相同核电荷数（即质子数）的同一类原子的总称。既然，原子只是一种微粒个体，那么，原子就既可讲种类，又可讲个数了。例如，对二氧化碳，我们可以说“二氧化碳分子是由氧、碳两种不同的原子构成的”，也可以说“二氧化碳分子是由两个氧原子和一个碳原子构成的”。而元素，既然是同一类原子的总体，那就只能讲种类而不能讲个数。例如，对二氧化碳，我们可以说“二氧化碳是由碳、氧两种元素组成的”，却不能说“二氧化碳是由碳、氧两个元素组成的”。

小李：哦，我有点懂了。不过，元素既然指的是原子的总体，而五氧化二磷分子中原子数比较多，共有五个氧原子、两个磷原子，那么，是不是可以说“五氧化磷分子是由磷元素和

氧元素构成的”呢？

王老师：那不行。这种讲法，实质上就是说“分子由元素构成”。分子是微观概念，元素是宏观概念，哪有微观事物是由宏观事物构成的道理呢？这种讲法，岂不是颠倒了物质组成或构成的层次？我们不妨再打个比方。比如，果实和种子，前者是比后者大的概念，因此，我们只能说“果实中含有种子”，而绝不能说“种子中含有果实”。否则，就是颠倒了两者的组成层次。

小李：唔，原来如此。同理，也就不能说“水分子是由氢元素和氧元素构成的”，“四氧化三铁分子是由铁元素和氧元素构成的”了。

王老师：是呀！

小李：我懂了。您再说说，元素和单质有什么不同？

王老师：好。上面已经说过元素这一概念，至于单质，它是由同种元素组成的纯净物。两者都是宏观概念。但是，单质是比元素大的概念。因此，元素可以组成单质（当然，元素也可以组成化合物），单质却不能组成元素。例如，氧元素组成单质氧气，碳元素组成单质木炭。再从基本单元看，元素的基本单元是原子（或是中性原子得到或失去电子后所形成的带电的原子）；而单质的基本单元既可以是原子，也可以是分子。例如，单质金属钨是由钨原子构成的，而氢气这种单质却是由氢分子构成的。另外，元素和单质的一个易被忽略的关系是：同一元素可以组成不同的单质。例如，作为最软的矿物之一的石墨，它就是由碳元素组成的一种单质，而硬度最大的金刚石，则是由碳元素组成的另一种单质。这两种单质都是由碳原子直接构成的，只是碳原子在两种单质中相互结合的方式不同，才使两者的性质不同。至于同一单质，它