

LI
HWA

高中化学疑难解析



高中化学疑难解析

卜 干 斌 杨 靖 鸣 编
周 瞻 舜 周 耀 环
刘 任 怀 校 订

湖南人民出版社

高中化学疑难解析

卜干斌 杨靖鸣 编
周贻舜 周耀环

刘任怀 校订

责任编辑：董树岩

湖南人民出版社出版

(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷一厂印刷

1992年2月第1版第1次印刷

字数：153,000 印张：7.75 印数：1—141,900

统一书号：7109·1353 定价：0.66元

本书是为了回答高中学生在化学学习中提出的疑难问题而编写的。全书计收78个难点，全部按教材顺序排列，由浅及深，一个难点一篇文章，文章前后虽有联系，但都独立成篇，既能答疑解惑，又要言不烦，颇值一读。

目 录

1	关于化学习题的审题、分析和解答方法·····	(1)
2	如何深刻理解化学概念的涵义? ·····	(4)
3	硫酸与单质反应的规律·····	(8)
4	铜与浓硫酸共热时产生的黑色物质是什么? ·····	(10)
5	为什么浓硫酸的氧化性与稀硫酸的氧化性不同? ·····	(12)
6	二氧化硫既有氧化性又有还原性·····	(15)
7	摩尔概念及其应用·····	(18)
8	热化学方程式的意义和写法·····	(24)
9	1 摩尔任何物质的体积是否相同? ·····	(27)
10	阿佛加德罗定律·····	(29)
11	气态方程式·····	(32)
12	原子的最外层电子数为什么不能超过 8 个? 次外层电子数为什么不能超过 18 个? ·····	(35)

13	元素周期表与元素及其化合物的性质·····	(38)
14	卤化氢水溶液的酸性·····	(40)
15	为什么 H_3PO_4 、 H_2SO_4 、 HClO_4 的酸性依次增强? (42)	
16	可变化合价是怎样产生的? ·····	(44)
17	决定原子得失电子难易的因素·····	(48)
18	金属氧化物遇酸都能生成对应价态的盐吗? ·····	(51)
19	离子键、共价键和金属键的区别和联系·····	(54)
20	化学用语必须重视·····	(58)
21	某些分子和离子结构的电子式·····	(63)
22	共价键的方向性和饱和性·····	(67)
23	形成共价键时两个电子的自旋方向必须相反·····	(70)
24	电子云与原子轨道·····	(72)
25	氢键的性质·····	(75)
26	物质结构与物质的性质·····	(77)
27	分子的极性与键的极性 ·····	(80)
28	铵盐分解的基本规律·····	(82)

29	—硝酸氧化金属和非金属的规律·····	(85)
30	—硝酸盐受热分解的规律·····	(88)
31	—硝酸的浓度与氧化性强弱的关系·····	(90)
32	—化学反应速度与活化分子数的关系·····	(93)
33	—化学平衡的特点·····	(96)
34	—平衡常数表达式、意义和特征·····	(99)
35	—平衡常数的应用·····	(102)
36	—化学平衡曲线图实例分析·····	(106)
37	—压强对化学平衡的影响·····	(110)
38	—压强对 NO_2 和 N_2O_4 混和气体颜色的影响 ·····	(113)
39	—在一个平衡体系中,充入惰性气体,平衡有何影响?·····	(116)
40	—碳酸、酸式碳酸盐、碳酸盐的热稳定性·····	(118)
41	—为什么 NaHCO_3 的溶解度小于 Na_2CO_3 的溶解度? ···	(120)
42	—电解质及其强弱·····	(123)
43	—稀释醋酸溶液电离度增大, $[\text{H}^+]$ 增大吗?	

导电能力也会增强吗? ·····(126)

44	— 稀释对溶液pH值的影响·····	(128)
45	— 混合溶液 pH 值的计算·····	(130)
46	— 盐类水解的实质·····	(136)
47	— 在哪些反应中需要考虑盐的水解? ·····	(140)
48	— 可溶性碳酸盐与其它可溶性盐反应时有何规律? ·····	(143)
49	— 在哪些反应中不需要考虑盐的水解? ·····	(146)
50	— 电离与水解综合运用实例·····	(148)
51	— 离子反应和离子方程式·····	(152)
52	— 电子得失法配平氧化还原反应方程式·····	(156)
53	— 原电池和电解池电极名称的确定·····	(158)
54	— 电解的一般规律·····	(160)
55	— 金属活动性顺序的具体意义·····	(164)
56	— 钠、钙在金属活动性顺序中的位置·····	(168)
57	— 谈谈反应 $\text{Al} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\uparrow$ 的实质 ·····	(170)
58	— 络合物形成的条件·····	(172)
59	— 生成物与反应条件的关系·····	(176)

60

—铁在化学反应中

为什么有的变成 Fe^{2+} ，有的变成 Fe^{3+} ?(179)

61

— Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的相互转化.....(181)

62

—克当量定律的数学表达式.....(184)

63

—几种物质的鉴别.....(189)

64

—怎样由实验现象推断物质.....(192)

65

—杂化轨道与原子轨道的区别.....(196)

66

— σ 键和 π 键.....(199)

67

—有机化合物的同分异构现象.....(202)

68

—同系物与同分异构体.....(206)

69

—有机化合物分子中原子间的相互影响.....(209)

70

—烯烃、炔烃与高锰酸钾的反应.....(212)

71

—有机化学中的氧化还原反应.....(214)

72

—烃和烃的衍生物的转化规律.....(219)

73

—葡萄糖分子结构的证明.....(220)

74

—氨基酸在酸、碱性溶液中的变化.....(222)

75	—气体燃烧法计算题解析·····	(226)
76	—平均分子量在化学计算中的应用·····	(233)
77	—应用两量差列比例式解化学计算题·····	(238)
78	—化学元素发现小史·····	(241)

关于化学习题的审题、分析和解答方法

化学习题的题型较多，是否有一个解题的基本方法？

化学习题包括问答、释义、实验、鉴别、改错、计算和选择填空等类型，解答这些类型的习题时，不可能有一个固定的格式和僵死的方法，但不管什么类型，解题的基本方法包括审题、分析和解答三个部分。

审题就是要弄清习题的类型，明确题目的要求。分析的目的在于找到合理的、准确而简捷的解题途径，分析的方法一般是根据习题所给的条件，联系“双基”找到解答习题的思路。解答是按习题的要求用精炼的语言准确地用文字表达出来。解答与分析往往是同时进行的，解答是正确分析的必然结果，所以分析是解题的关键，掌握了正确的分析方法，解题就容易了。

【例】某溶液中可能含下列离子中的一种或几种： OH^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 S^{2-} 、 NH_4^+ 。按下列步骤进行实验：

(1) 用酚酞检验，显红色。

(2) 取少量原溶液滴入少量硝酸银溶液有白色沉淀产生，

加入过量的硝酸溶液，沉淀溶解并有无色无味的气体放出，再滴入氯化钡溶液，溶液又有白色沉淀产生。

(3) 取少量原溶液，滴入氯化钡溶液后有白色沉淀产生，滴入过量的硝酸溶液后，沉淀消失。

(4) 取少量原溶液，加热，无任何变化现象。

问：该溶液中存在哪些离子？不存在哪些离子？并说明理由。

审题：本题属阴离子鉴别题，检验的对象是多种成分的混合物，其要求是根据实验现象，判断溶液中存在与不存在的离子。

分析：某种离子是否存在，这种离子的特性应在实验现象中表现出来，所以解答应从分析实验现象着手。

解答：根据实验现象：

(1) 使酚酞显红色，证明溶液中有 OH^- 。

(2) 加 AgNO_3 ，在酸性溶液中无白色沉淀，说明溶液中无 Cl^- ；有无色无味的气体产生，证明溶液中有 CO_3^{2-} 、无 S^{2-} ；再加 BaCl_2 ，在酸性条件下有白色沉淀，溶液中可能有 SO_3^{2-} ，也可能是加入的 Ag^+ 。

(3) 在溶液中加入 BaCl_2 溶液，有白色沉淀，加入硝酸溶液后，沉淀消失，说明溶液中无 SO_4^{2-} ，有 CO_3^{2-} 。

(4) 将碱性溶液加热无现象，证明溶液中没有 NH_4^+ 。

所以，从以上分析中得出结论：原溶液中含有 CO_3^{2-} 、 OH^- ，不存在 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 和 S^{2-} 。

对这类习题进行分析时，要注意影响检验的其它因素。例

如,在检验 SO_4^{2-} 时加入 Ba^{2+} 能产生白色沉淀,但在溶液中加入 Ba^{2+} 能产生白色沉淀的就不一定是 SO_4^{2-} ,可能是 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 等。在一未知溶液中加入 BaCl_2 溶液,有不溶于稀 HNO_3 的白色沉淀产生,也不能断定溶液中一定是 SO_4^{2-} ,可能是 Ag^+ 。在这一酸性溶液中加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液有白色沉淀产生,才能肯定是 SO_4^{2-} 。同样,在溶液中加入 AgNO_3 溶液产生黑色沉淀,就不能断定溶液中无 Cl^- ,因为溶液中若有 S^{2-} 和 Cl^- ,生成的 Ag_2S 黑色沉淀可以掩盖 AgCl 白色沉淀,因此在可能有 S^{2-} 和 Cl^- 的溶液中加入 AgNO_3 溶液时,生成白色沉淀,才可否定 S^{2-} 存在,证明是有 Cl^- 。此外在某溶液中加入酸,有臭味的气体产生,就不能完全排除 CO_3^{2-} 的存在,因为溶液中若有 S^{2-} ,溶液酸化后产生的 H_2S 气体的气味可以掩盖 CO_2 气体,因此,对实验现象要认真分析,切不可被一些假象所迷惑。

不同类型的习题有不同的要求,一般说来,问答题和释义题要求文字通顺,概念准确,推理有据。实验题和鉴别题则要求简明扼要,分析有理,步骤清楚,结论明确。计算题则要求解题规范,格式标准,数据正确,运算无误,答案清楚。

2

如何深刻理解化学概念的涵义?

中学化学基本概念包括哪些主要内容? 如何深刻理解化学概念的涵义? 弄清这两个问题对掌握化学知识有什么作用?

中学化学基本概念主要包括: (1) 物质的组成和分类(分子、原子、离子、质子、中子、电子、金属、非金属、氧化物、碱、酸、盐); (2) 物质的性质和变化; (3) 化学用语: 元素符号、化学式(分子式、离子式、电子式、实验式、示性式、结构式等)、化学方程式(分子方程式、离子方程式、电子转移方程式、电离方程式、电解反应方程式、热化学方程式等); (4) 化学量(原子量、分子量、摩尔、当量、气体摩尔体积); (5) 化学基本定律(质量守恒定律、阿佛加德罗定律、当量定律)等。

要深刻理解化学概念的涵义, 学习中应注意如下几个方面。

1. 理解概念要力求准确

每个化学概念, 都有严密的表达方式, 要理解概念所指的对象、条件以及一些重要的字、词, 不能一知半解、断章取义、张冠李戴。例如, 电解质概念, 严密的说法是在水溶液里或熔

化状态下能够导电的化合物叫做电解质。这里所指的对象是化合物，而不是单质；条件是在水溶液里或熔化状态下能够导电，而不是在固态时能够导电；重要的字、词是“或”和“化合物”。如果将电解质概念理解为凡是溶于水或熔化状态下能够导电的物质叫做电解质，这就不准确、不严密了。因为它把电解质(化合物)和金属(单质)、电解质导电(离子导电)和金属导电(电子导电)混同起来了。又如气体摩尔体积指的是1摩尔的任何气体，条件是标准状况(0℃, 1个大气压)，所占的体积约为22.4升。如果理解为1摩尔的任何物质在标准状况下都占有22.4升的体积，或者1摩尔的任何气体在相同状况下都占有22.4升的体积，这都是不准确、不严密的。再如，求90克水是多少摩尔，应当写成 $\frac{90\text{克}}{18\text{克/摩尔}} = 5\text{摩尔}$ ，而不能写成 $\frac{90\text{克}}{18\text{克}} = 5$ 。

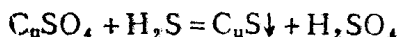
2. 要注意概念之间的区别和联系

化学中有许多既有区别又有联系的概念，容易混淆。例如，原子量与原子的质量；元素与原子；氧化反应与氧化性，还原反应与还原性；溶解度与百分比浓度；酸溶液与酸性溶液，碱溶液与碱性溶液；电解与电离；同位素与同素异形体；置换反应与取代反应等。对这些容易混淆的概念，要善于运用分析、对比的方法，找出它们的区别与联系。如置换反应与取代反应可作如下的比较：

	取代反应	置换反应
反应实例	$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ $2\text{NaBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{Br}_2$
生成物类别	两种化合物	一种单质，一种化合物。
代换规律	负价元素取代正价元素	正价元素置换正价元素，负价元素置换负价元素。

3. 要注意概念的使用范围

相似的化学现象，既具有相似的性质，又各有不同的特征，因此反映事物共同属性的化学概念都有一定的使用范围。例如，离子方程式的写法，一般规律是在溶液里进行的离子反应写离子方程式；不在溶液里进行的离子反应不写离子方程式，而写化学方程式。又如，弱酸不能从强酸盐中置换出强酸，这是一般规律，但在实验中常常用硫酸铜溶液除去气体中的硫化氢杂质，这个反应能够进行，即



这是因为 CuS 很难溶解。

4. 要注意概念的运用

对于一个化学概念是否真正理解了，不能满足于一字不差地背诵定义，而要善于正确运用概念说明一些实际问题。所谓正确运用概念，就是要做到：（1）能举例说明或正确判断所给出的问题；（2）能正确解释实验中或日常生活中的一些现象或化学变化；（3）懂得概念在化学计算中的应用。例如，判断下列问题是否正确：（1）原子量就是一个原子的质量（不正确）；

(2) 地壳中含量最多的元素是氧气(不正确); (3) 用一个轨道和电子的自旋可以描述一个电子的运动状态(正确); (4) 在0.1M的醋酸溶液中,加等体积的蒸馏水稀释,则醋酸的电离度增大,但溶液中 $[H^+]$ 减小, pH值增大(正确); (5) 在相同状况下, 1摩尔氧气和 1 摩尔氢气的体积都是22.4升(不正确); (6) 当可逆反应 $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2 + Q$ 达到平衡后, 增加压强, 则正反应速度增大, 逆反应速度减小, 所以平衡向正反应方向移动(不正确)。运用概念, 加强练习, 才能不断提高分析判断能力, 加深理解化学概念的涵义。