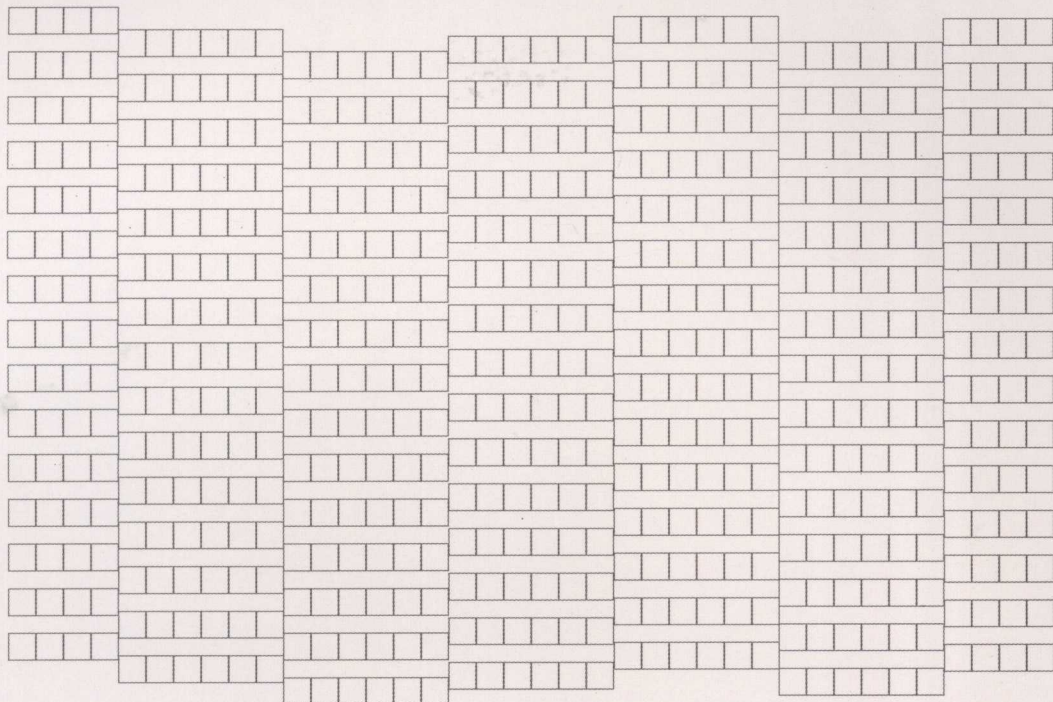




中 国 书 版 高 考 高 分 名 师 导 航

全国唯一高考数字电视频道  《考试在线》总策划



编著 白无瑕

高考易错题解析

中国书年出版社



YZLI0890161027

修订版

直 击 高 考 考 点
攻 破 试 题 陷 阱
减 少 出 错 机 会
掌 握 考 试 技 巧

化学



总策划 《考试在线》频道

高考易错题解析

化学

修订版

编著 白无瑕

中国青年出版社



YZLI0890151027

(京)新登字083号

图书在版编目(CIP)数据

高考易错题解析·化学/白无瑕编著. —北京: 中国青年出版社, 2010.1

ISBN 978-7-5006-9087-0

I. ①高... II. ①白... III. ①化学课-高中-解题-升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆CIP数据核字·(2009)第219931号

出版发行: 中国青年出版社

社址: 北京东四十条21号

邮政编码: 100708

网 址: www.cyp.com.cn

策 划: 韩亚君

责任编辑: 宣逸玲 xuanyiling@yahoo.com.cn

编辑电话: (010) 57350508

营 销: 北京中青人出版物发行有限公司

电 话: (010) 57350522 57350524

印 刷: 三河市君旺印装厂

经 销: 新华书店

开 本: 700×1000 1/16

印 张: 12.5

字 数: 242千字

版 次: 2010年1月北京第1版 2011年8月第2版第2次印刷

印 数: 10001-18000册

定 价: 23.00元

本图书如有印装质量问题,请与出版部联系调换

联系电话: (010)57350526

编者的话

高考,是高三学生面临的人生最大关卡。考生们都想在考试时拿高分,但又总是爱出错。怎么办呢?

一般来说,考生考试时出错丢分,很多时候并不是完全不懂或不会,而是会一点儿,却又没做对。因此,为了避免考生再犯与以前考试相同的错误,高考之前老师叮嘱考生最多的恐怕就是多看以前曾做错的题目。

并不是所有的考生都有整理错题这一习惯的,有的考生虽然整理了,但只是简单地把以前的错题列出来,他没有能力把其他可能会出现的错误给整理出来,况且一个人所做过的题目也是相当有限的。高考中经常会碰到似乎见过而又特别容易使考生步入误区的题目,其出题的方式和角度常常让考生错误百出,因此相当多的考生还是会很紧张。

《高考易错题解析》(丛书)(数学、语文、英语、物理、化学、生物、历史、地理、政治)(一套9种)就是针对高考中常考、考生又常错的考点进行解析,精选高考中常出易错的真题,邀请重点学校的特级和金牌教师,在最后冲刺阶段给予考生有效的相关这一类题的答题技法和策略的指导。

书中给出测试该考点的已有试题类型、可能出现的变化形式,进而指出认知该考点的内容方法、能力层次、角度变化及其测试手段与规律,并配以与考点相对应的练习以及简洁、精到的解析,以期最大限度地开启考生的认题、解题能力,目的就是使考生能够根据自己课堂学习的不足,举一反三、融汇贯通,在学习一道题的同时能够掌握一类题的答题技巧,将自己的知识形成体系,提高复习的效果,增益高考夺魁信心。

高考易错题的解析直击高频考点,攻破试题陷阱,教给考生面对难题和易错题如何稳定心态、条分缕析、取得高分,帮助考生减少出错机会,掌握考试技巧,对考生提高分数会有直接的帮助,是考生和家长乐见的。

相信《高考易错题解析》可以帮助考生实现高分梦想。

目 录

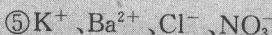
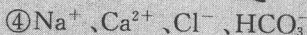
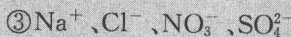
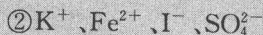
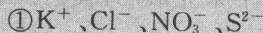
第 1 单元	离子反应	1
第 2 单元	氧化还原反应	10
第 3 单元	反应热	15
第 4 单元	物质的量	24
第 5 单元	元素周期	28
第 6 单元	物质结构	37
第 7 单元	化学平衡	46
第 8 单元	弱电解质	51
第 9 单元	水的电离和 K_w	56
第 10 单元	溶液的 pH	60
第 11 单元	盐类水解	68
第 12 单元	原电池	72
第 13 单元	电解池	76
第 14 单元	电化学	80
第 15 单元	氯气	90
第 16 单元	钠及其化合物	95
第 17 单元	氧族元素	100
第 18 单元	硫及其化合物	105
第 19 单元	氨气	109
第 20 单元	硝酸	114
第 21 单元	镁铝铁	119
第 22 单元	元素化合物综合应用	124
第 23 单元	官能团和性质	129
第 24 单元	官能团之间的转化	134
第 25 单元	同分异构体	139
第 26 单元	有机物推断	144
第 27 单元	实验装置和操作	153
第 28 单元	混合物的分离和除杂	158
第 29 单元	物质的验证与鉴别	163
第 30 单元	实验设计	168
第 31 单元	化学计算	178
第 32 单元	图像题	183

第1单元 离子反应

常见的离子反应的题型有两种，一种是离子共存题，还有一种是离子方程式的判断正误，这两种题型一般都出现在选择题中。

例题点击

(2007年北京卷)在由水电离产生的 H^+ 浓度为 $1 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中，一定能大量共存的离子组是()



A. ①③

B. ③⑤

C. ③④

D. ②⑤

这是2007年北京的综合题，它的分值是6分，区分度0.41，难度系数是0.84。

它是离子反应中的一种重要题型，我们称为离子共存题。试题中所给的题干有两个关键点，第一个关键点是溶液的性质，溶液的性质是通过水的电离产生出来的氢离子表述出来的，它需要我们同学利用水的离子积常数，水的电离平衡来得出该溶液的性质。水电离出来的氢离子浓度是 1×10^{-13} ，所以说明这个溶液的 $\text{pH} = 1$ 或 $\text{pH} = 13$ 的酸性溶液或者是碱性溶液。在这样的一种条件下，我们去判断离子是否能够共存。第二个关键点是题干中的这个词“一定”，从这个角度来进行判定，我们可以看出，第一组硫离子它会和氢离子发生反应，不能共存，第二组亚铁离子会和氢氧根离子发生反应，从而不能共存，第四组碳酸氢根离子，这个离子的特点是既可以和氢离子发生反应，产生二氧化碳，又可以和氢氧根离子发生反应，转化成碳酸根离子。所以此试题本身的答案应该是B。这道例题是离子反应中的典型例题，可见离子反应是一个重要的知识点。

考点说明

离子反应是基本概念和基本理论中的一个重要考点，它在考纲上的要求是二级要求。常见的离子反应的题型有两种，一种就是刚才我们看到的离子共存题，还

有一种是离子方程式的判断正误,这两种题型一般出现在选择题中,但是它不可能同时出现。

离子反应所包含的类型重点有两种,一种是酸碱盐之间的复分解反应,我们称为离子交换型的离子反应,这种离子反应不属于氧化还原反应,再有一种类型就是氧化还原型的离子反应。

离子反应还具有发生的条件,这一点也是我们在书写离子方程式、在进行离子反应的判断等等时,都需要知道的。比如说离子互换型的离子反应,它的发生条件有三,第一是要有难溶性的物质生成,我们通俗地说就是沉淀;第二是有难电离的物质生成,可能是弱电解质,其中也包括弱酸、弱碱和水;第三是要有易挥发性的物质产生,通俗地说就是气体。离子互换型的离子反应,要根据这样三条发生条件来进行判定。有关氧化还原型的离子反应,它的发生条件如何去确定呢?我们有一句话就是它应该属于自发型的氧化还原反应,什么是自发型的氧化还原反应,我们在教材中所见到的氧化还原反应,只要不是在通电条件下来完成的,我们学过的,那么都应该属于自发进行的氧化还原反应。

举一反三

(2008 年全国 I 卷)在溶液中加入足量的 Na_2O_2 后仍能大量共存的离子组是()

- A. NH_4^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^- B. K^+ 、 AlO_2^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
C. Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 HCO_3^- D. Na^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-}

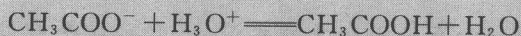
这道题跟刚才的试题是同样的,都属于离子共存题。不同之处在于题干中的情景不一样,题干中它给出来的条件是溶液中加入足量过氧化钠,这个物质同学们了解,它在水溶液中会发生反应,会表现出溶液的性质,一个是碱性,因为它会生成氢氧化钠,另外它还有氧化性。

在这样一个情景下,我们来分析四组选项,看这个离子组是不是能共存。A 组里头的铵根离子,它会和氢氧根离子反应,在碱性条件下它不能共存。C 组中的碳酸氢根离子跟上一道例题一样,会跟氢氧根离子发生反应。D 组中的亚硫酸根离子,是一种还原性的离子,我们同学在这一点上是不能忽略的,由于它是还原性离子,所以它很容易被氧化成硫酸根。在这样一个溶液的情景下能够符合题意的,能够大量共存的只有 B 组。

以上两道例题都是离子共存题,下面再换一种题型,就是离子反应中的另一种重要的题型,离子方程式的判断正误。

(2007年全国Ⅱ卷)能正确表示下列反应的离子方程式是()

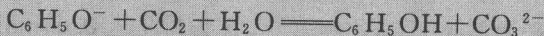
A. 醋酸钠的水解反应



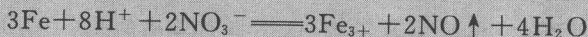
B. 碳酸氢钙与过量的 NaOH 溶液反应



C. 苯酚钠溶液与二氧化碳反应



D. 稀硝酸与过量的铁屑反应



这是 2007 年全国第二套试卷的一道选择题,分值也是 6 分,它就是离子反应中的另外一种重要的题型。

离子方程式我们来判断,这里有四种不同类型的反应。

A 选项是醋酸钠的水解反应,同学们知道醋酸钠的水解,一定反应物之一是水,而不是氢离子,是醋酸根离子和水中的氢离子发生反应,但是反应物一定要写水。第二个错误之处就在于水解反应一定是可逆反应,要用可逆号。

B 选项,在这个反应中出现了一个定量关系,就是碳酸氢钙要和过量的氢氧化钠溶液反应,我们要注意,碳酸氢钙这个电解质电离出来的阳离子和阴离子的配比关系是 1:2,针对这样的一个配比关系来考虑氢氧化钠中的氢氧根离子是不是符合题意,是过量的,所以如果有 1 摩尔钙离子,就一定对应着有 2 摩尔碳酸氢根离子,氢氧根离子要和 2 摩尔碳酸氢根离子的氢离子发生中和,所以 2 摩尔氢氧根离子会符合题意,是过量的,这个选项的产物也是正确的。

C 选项苯酚钠是一种有机物和二氧化碳的反应,从我们学过的知识来看,苯酚钠中通入二氧化碳,会把苯酚转换出来,也就是说苯酚钠要转化成苯酚,但是要注意另外一个产物,这个产物不可能是碳酸盐,不可能是正盐。为什么呢?因为碳酸盐的碱性比较强,它会和苯酚发生反应,能够跟苯酚共存的盐一定是碳酸氢盐,所以这个产物是错的。

D 选项还是落在了铁屑的过量上,过量的铁屑去和硝酸反应的时候,一定会产生的是亚铁盐,不会是三亚铁盐。

这道试题的正确答案是 B。

通过这道例题我们就可以知道离子方程式判断正误的时候,要关注离子方程式的书写要求。从书写要求来看,我们要强调可溶性的强电解质可以拆成离子,用离子符号来表示。但是其他的,比如说难溶性的,或者弱电解质,或者是在无水的情况下,以及我们常见到的浓硫酸,都不可以用离子符号来表示。其他的像单质、非电解质,也只能用化学式来表示,刚才所强调的是电解质不能用离子符号来表示。

离子反应还有很多其他的题型、其他的应用。我们下边再用一道例题来进行该知识的拓展。

(2007 年上海卷) 今有一混合物的水溶液, 只可能含有以下离子中的若干种: K^+ 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 Mg^{2+} 、 Ba^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} , 现取三份 100mL 溶液进行如下实验:

- (1) 第一份加入 $AgNO_3$ 溶液有沉淀产生
 - (2) 第二份加足量 $NaOH$ 溶液加热后, 收集到气体 0.04mol
 - (3) 第三份加足量 $BaCl_2$ 溶液后, 得干燥沉淀 6.27g, 经足量盐酸洗涤、干燥后, 沉淀质量为 2.33g。根据上述实验, 以下推测正确的是()
- A. K^+ 一定存在 B. 100mL 溶液中含 0.01mol CO_3^{2-}
- C. Cl^- 可能存在 D. Ba^{2+} 一定不存在, Mg^{2+} 可能存在

这是上海 2007 年的一道试题。

在水溶液中有 7 种离子, 为了进行离子的推断和确定, 做了三份实验, 每一份都取 100ml 溶液。

先来看第一份实验, 第一份溶液中加入的是硝酸银溶液, 它有沉淀产生。这 7 种离子中能够和银离子发生反应产生沉淀的, 可能是氯离子, 生成氯化银; 也可能是碳酸根离子, 生成难溶性的碳酸银; 当然也有可能是硫酸根, 有硫酸根。通过这个现象, 我们只能得出这样一个结论, 就是这样一个可能性, 因为没有后续实验, 我们不能确定这三种离子的存在。

下边来看第二份实验, 第二份里加入的是足量的氢氧化钠溶液, 在加热的条件下有气体产生, 从性质上来看一定是这 7 种离子中的哪一种离子呢? 氨根离子。

再看第三份实验, 加入的是足量的氯化钡溶液, 干燥以后得到沉淀 6.27g, 再加入足量的盐酸洗涤这个沉淀, 干燥后沉淀的质量减少为 2.33g。同学们可以想到, 溶液中的哪种离子和钡离子可以发生反应产生沉淀呢? 一定是碳酸根离子生成的碳酸钡, 或者是硫酸根离子生成的硫酸钡沉淀, 这两种沉淀中, 碳酸钡可以溶解在盐酸中, 而硫酸钡是不溶于水也不溶于酸的一种固体。显然通过这份实验, 我们就会得到一个结论, 这 2.33g 一定是硫酸钡, 通过这个质量我们可以确定硫酸钡是 0.01 摩尔, 那溶液中的硫酸根离子也就是 0.01 摩尔, 这是我们可以确定的。6.27g 转变成 2.33g, 减少的那部分沉淀就应该是能够和盐酸反应的碳酸钡, 显然我们通过这个简单计算, 就可以得出碳酸钡的物质的量为 0.02 摩尔, 也就可以证明溶液中一定含有碳酸根离子, 它的物质的量也是 0.02 摩尔。

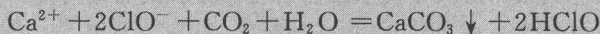
我们确定了溶液中一定含有碳酸根离子和硫酸根离子, 因此就绝对不会含有镁离子和钡离子, 因为这两种离子分别可以和碳酸根离子或者是硫酸根离子发生反应, 产生沉淀。从共存的角度来说, 我们可以得出这样一个结论。分析到这儿, 是不是溶液中只有这样三种离子呢? 我们还要从定量的角度去考虑问题。我们知

道电解质溶液应该是呈电中性的,也就是说阳离子所带的正电荷总数一定要等于阴离子所带的负电荷总数,从这个角度我们接下来再继续分析。阳离子是铵根离子,刚才我们得出结论是 0.04 摩尔,它所带的正电荷总数应该也是 0.04 摩尔 $\times$ 阿伏伽德罗常数。我们下边再确定两种阴离子,碳酸根离子我们刚才分析是 0.02 摩尔,所以它所提供的负电荷的物质的量就应该是 2×0.02 摩尔,而硫酸根离子是 0.01 摩尔,它所提供的负电荷的物质的量应该是 2×0.01 摩尔,我们把阴离子所提供的负电荷的物质的量加和的话,做一个计算,应该是 0.06 摩尔。由此可以看出来,铵根离子所提供的正电荷小于两种阴离子所提供的负电荷。说明什么呢?说明一定还有另外一种阳离子来提供正电荷。另外一种阳离子,我们已经排除了镁离子和钡离子,所以只有钾离子了。

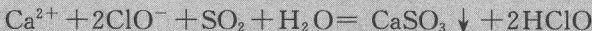
分析到这里,我们才能够得出一个准确的结论。同学们看应该选哪一个?一定有钾离子。是不是还有氯离子呢?从试题本身的实验上我们无法得出准确的结论,所以氯离子的可能存在也应该作为本试题的一个正确选项。答案选 C。

(2009 年宁夏卷)能正确表示下列反应的离子方程式是()

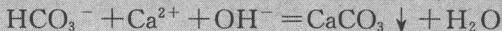
A. 向次氯酸钙溶液通入过量 CO_2 :



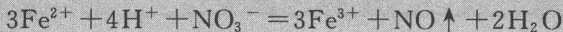
B. 向次氯酸钙溶液通入 SO_2 :



C. 氢氧化钙溶液与碳酸氢镁溶液反应:



D. 在氯化亚铁溶液中加入稀硝酸:



这是一道判断离子方程式正误的题。

四个选项中比较特殊一点的是 B 选项,因为把次氯酸钙的溶液中通入了二氧化硫,这样一个反应是不太常见的,也就涉及了一个比较重要的知识内容,就是二氧化硫或者它形成的盐亚硫酸钙具有还原性,而次氯酸钙、次氯酸是强氧化剂。同学们一定要注意,亚硫酸钙这种产物不可能和强氧化剂次氯酸共存,所以 B 选项是错误的。

A 选项的这种题型我们见过的比较多,它的关键词是过量的二氧化碳 CO_2 ,所以在离子反应的产物中碳酸钙的存在就不符合题意了,所以它应该是转化成碳酸氢钙。

C 选项的问题是氢氧化钙与碳酸氢镁溶液的反应,离子方程式只表现了钙离子和碳酸氢根离子综合以后的碳酸根离子产生碳酸钙的这样离子反应。但实际上这里还含有一组离子反应,就是氢氧化钙中的氢氧根离子和镁离子之间的转化成氢氧化镁的这个离子反应,所以这个离子方程式与事实不符合。或者说它只表现

了一组离子之间的反应。

显然 D 选项就应该是正确答案了。但 D 选项的判定是要落在氧化还原反应型的离子反应这样一个方程式的判定,所以它要有判定的逻辑思维过程。除了要确定这个反应的产物与事实相符之外,作为氧化还原型的离子反应方程式,它从配平角度判定的逻辑思维是什么呢?首先要保证电子守恒,也就是说氧化剂、还原剂得失电子数必定要相等,我们可以看到,3mol 的亚铁离子 Fe^{2+} 转化成 3mol 的三价铁离子 Fe^{3+} 是转移了 3mol 电子,而 1mol 硝酸根离子 NO_3^- 中的 +5 价氮 N^{5+} 转化成 1mol 的一氧化氮,NO 中的氮元素的化合价是 +2 价,它是得到 3mol 电子,所以电子是守恒的。由于它又是离子反应方程式,所以还要保证电荷守恒。我们来看左边总的离子所带有的电荷和电量,我们可以看到应该是 10 个单位的正电荷加上 1 个单位的负电荷,应该是 9 个单位的正电荷,那么右边呢,三三得九,也是 9 个单位的正电荷,所以从电荷守恒上它也是正确的,最后我们可以判定原子守恒。

这道题正确的答案应该是 D 选项。

类似这种离子方程式判断正误的题,是出现率非常高的题型。

(2009 年全国 I 卷)下列表示溶液中发生反应的化学方程式错误的是()

- A. $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$
- B. $2\text{KMnO}_4 + \text{HCOOK} + \text{KOH} = 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6\text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$

这道题要求我们判断的是化学方程式正误。但是给我们的四个选项涉及到的化学反应,其本质上都是离子反应,只不过它的表现方式是用化学方式来表现出来的。而且这些反应又都是氧化还原反应。

在这四个反应中,我们比较熟悉的是 A 和 C 这两个反应,所以这两个反应不作为我们判定的难点,而 B 和 D 这两个选项应该是我们要多下一点功夫来分析的。

先来看 D 选项,D 选项是重铬酸钾这种强氧化剂把硫酸亚铁中的亚铁离子氧化,重铬酸钾中的铬元素化合价降低,所以它是一个氧化还原反应。这个问题应该还是比较熟悉的,重铬酸钾的铬是要由 +6 价降到 +3 价。硫酸亚铁中的 +2 铁要被氧化升到 +3 价。其它的元素不发生化合价的改变,所以钾离子要配上硫酸根, +3 的铬和 +3 的铁离子配上硫酸根,这个产物都是正确的。最后氢氧形成水。我们通过电子守恒、原子守恒可以判定,这个反应是正确的。

问题一定就出在 B 选项这儿了。我们来看 B 选项,高锰酸钾肯定是一个强氧化剂。把有机物引入化学方程式来进行判断正误的情况是不太常见的。首先我们

要认识一下,这个 HCOOK 是甲酸钾。在这里能够变价的应该是碳元素,所以我们可以把碳元素的化合价标出来,来确定高锰酸钾中的+7价锰被还原,那甲酸钾中的碳元素被氧化得到二氧化碳。现在的问题是什么呢?它考查的角度是非常新颖的,并不完全是从氧化还原反应的这个角度来考查同学们,而是从反应的事实上。由于这个氧化还原反应是在碱性环境中来发生的,所以同学们要考虑它的产物,虽然氧化产物会得到+4价的碳,但是它不会在碱性环境中以二氧化碳的形式出现,它应该是碳酸钾这种盐的形式。这道题的难点就落在了B选项的这种形式上,这里把它呈现给同学们,也是想帮助同学们能够学会进行有关的判断。

这道题的正确答案应该是B选项。

我们来看这道题的特点,一定要考虑溶液的酸碱性和它的产物这样的一个关系,而且它是以前的试题中没有出现过的。

(2009年全国Ⅱ卷)现有A、B、C、D、E、F六种化合物,已知它们的阳离子有 K^+ 、 Ag^+ 、 Ca^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Al^{3+} ;阴离子有 Cl^- 、 OH^- 、 CH_3COO^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} ,现将它们分别配成0.1mol/L的溶液,进行如下实验:

- ①测得溶液A、C、E呈碱性,且碱性为 $\text{A} > \text{E} > \text{C}$;
- ②向B溶液中滴加稀氨水,先出现沉淀,继续滴加氨水,沉淀消失;
- ③向D溶液中滴加 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,无明显现象;
- ④向F溶液中滴加氨水,生成白色絮状沉淀,沉淀迅速变成灰绿色,最后变成红褐色。

根据上述实验现象,回答下列问题:

(1)实验②中反应的化学方程式是: _____;

(2)E溶液是 _____,判断依据是: _____;

(3)写出下列四种化合物的化学式:

A _____, C _____,

D _____, F _____。

这是一道综合题。由六种阳离子和六种阴离子组成的六种化合物,显然这六种化合物是电解质。将它们分别配成0.1mol/L的溶液,这个信息告诉我们,首先这六种化合物都是可溶于水的,其次这六种溶液物质质量浓度是相同的。下边我们就根据所给出来的实验过程和实验现象来进行这六种化合物的一个推断。

第一个实验说测得溶液A、C、E呈碱性,且碱性的强弱顺序是按照A、E、C的顺序排列的,所以我们可以根据碱性这一信息来推断A、C、E。那要落在阴离子还是落在阳离子上呢?显然要落在阴离子上。从这六种阴离子来挑,含有氢氧根离子是一种碱,再有就是含有弱酸阴离子的醋酸根离子和碳酸根离子。为什么这两种离子会使溶液呈碱性呢?因为这两种离子都是弱酸阴离子,它在水溶液中会发

生水解反应使溶液呈碱性。

A、C、E 这三种物质分别是什么呢？通过这样的一个实验信息可以进行确定，A 的碱性最强，所以 A 肯定是由氢氧根离子形成的一种强碱。C 和 E 都是弱酸盐，这个弱酸盐是由碳酸根离子和醋酸根离子的水解程度来进行确定的，我们确定的依据就应该是它所对应的酸的电离程度或者叫酸性，从这个角度来判定的话碳酸的酸性比醋酸的酸性要弱。在等溶度的条件下，如果有电离常数的话，我们也可以从电离常数查出来，说明碳酸根离子的水解程度要比醋酸根离子水解程度强。所以等浓度的情况下，碳酸盐的碱性就要比醋酸盐的碱性强。

我们从 A、C、E 这三种物质的碱性就可以对阴离子有一个初步的确定：A 的阴离子是氢氧根离子，E 是碳酸根离子，C 是醋酸根离子。

现在的关键是要配阳离子。配阳离子从哪儿先突破呢？从 E 这儿突破，因为 E 是碳酸盐，而碳酸盐又溶于水的范围非常小，从阳离子来找，能够和碳酸根离子形成可溶性的盐的只有钾离子，所以我们可以确定 E 是碳酸钾。

A 是一种强碱，强碱所对应的阳离子是钙离子和钡离子。由于氢氧化钙在水中的溶解度比较小，所以 A 应该是氢氧化钡，C 是醋酸钙。

现在看第二个实验，向 B 溶液滴加稀氨水，先出现沉淀，继续滴加氨水沉淀消失。这里是同学们容易出错的地方。同学们可能想到这个现象会是铝离子的一个性质，因为铝离子碰到氨水会产生氢氧化铝，氢氧化铝具有两性，同学们可能就会考虑它也可以溶在氨水。问题恰恰就出现在氢氧化铝的这种两性氢氧化物，它只能溶解在强酸和强碱中，它不能溶解在像氨水这样的弱碱中。它的理论依据，我们可以从选修教材化学反应原理那儿去进行探究。所以铝离子的存在会干扰第二步实验的一个判定，同学们要注意这个问题。

符合这样一个实验现象的应该是哪一种离子所具有的性质呢？回忆一下银氨溶液的配制，它的反应原理和反应的实验现象是符合这个实验现象的，显然 B 溶液是银离子所具有的一个性质，先产生出来的是氢氧化银，然后溶解在氨水中，形成的是银氨络离子配成的银氨溶液。能够和银离子配成化合物的阴离子只有硝酸根离子，所以 B 是硝酸银。我们进一步可以把这两种离子划掉。

第三个实验，向 D 溶液中滴加硝酸钡溶液没有明显现象。那我们看硝酸钡会提供什么离子呢？硝酸根离子在溶液中不参加反应，所以它提供钡离子，和钡离子不会有反应，说明 D 中不会是硫酸盐，所以只能落在氯离子上，那我们看，只有氯化亚铁或者是氯化铝。从第三个实验中我们只能确定，D 溶液含有氯离子。

再看第四步实验，向 F 溶液中滴加氨水，生成白色絮状沉淀，沉淀迅速变成灰绿色，最终变成红褐色。这是一个非常典型的实验现象，我们很容易就能确定 F 溶液中一定有亚铁离子。所以 D 就是三氯化铝，而 F 就应该是硫酸亚铁。

实验二的化学反应方程式要分两步来写，首先生成的氢氧化银，然后得到的是银氨溶液，E 溶液是碳酸钾。判断的依据，首先从碱性的强弱来确定。从碳酸盐溶

解性上来确定,它只能是碳酸钾,然后写出另外四种物质的化学式,这个同学们都很熟悉了,就不多说了,在书写的时候,C物质,同学们要注意它的化学式的表示,因为醋酸是一种有机羧酸,那么醋酸根离子是一元有机羧酸的酸根,跟钙离子形成的化合物,这个醋酸根离子的个数应该是两个。

这道试题的主要特点,它是由离子反应基础进行离子推断的,这种考查形式在综合试题中出现的几率是比较多的。需要同学们注意的,一个是铝离子的干扰。还有就是我们引入了有机羧酸根,羧酸的酸根离子,要记住,如果从电解质的强弱来看,有机羧酸应该属于弱电解质,属于弱酸,所以它的酸根离子在盐中会发生水解。其它还要同学们注意的就是配制银氨溶液的有关化学反应原理的表达,再有就是盐类水解的一些知识等。

离子反应涉及的考查题型没有太大的变化,关键就是我们要在细节上能够关注,来增加胜算。再有就是这个知识是常考常新的一个知识,同学们要关注每一年的不同点,关注它的变化。这种题型还是比较多的,同学们可以多做几道题,抓住试题中的一些特殊点。

要点回顾

我们从两个重要的题型来进行回顾。

离子共存题,同学们在做这种试题的时候要关注这样几个事项,第一要注意试题本身所给出来的溶液的情景,它的性质,比如说酸碱性。第二要注意题干中给出一些特定的要求、特定的条件。第三要关注离子共存的判定中,有弱电解质生成的这个环节。

关于离子方程式的判断正误有一个思维过程,首先我们要关注的是所给出来的离子反应所对应的离子方程式是否符合事实。第二是不是符合离子方程式的书写要求。第三就是要注意给出来的离子方程式是不是配平了,这个配平所要考虑的是电荷守恒。同学们在做离子方程式判断正误的时候,还要关注题目中给出来的一些反应条件,再有就是在上面试题中出现的,就是反应物的定量问题。

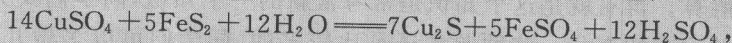
希望同学们好好复习有关离子反应的知识,加以落实。同学们进入高三复习阶段以后,要在知识和能力上加以提升,要注重知识的掌握和落实,尤其是基础知识。

第2单元 氧化还原反应

氧化还原反应的基础知识,可以用四个字来帮助同学们理解和记忆,就是升失氧化还。

例题点击

(2004年北京卷)从矿物学资料查得,一定条件下自然界存在如下反应:



下列说法正确的是()

- A. Cu_2S 既是氧化产物又是还原产物
- B. 5mol FeS_2 发生反应,有 10mol 电子转移
- C. 产物中的 SO_4^{2-} 离子有一部分是氧化产物
- D. FeS_2 只作还原剂

这是 2004 年北京理综的第 12 题,分值是 6 分,难度是 0.64,属于比较难的一道题。

题目中给出了一个未知的氧化还原反应方程式,我们首先要进行元素变价的一个分析。我们来看,左边的硫酸铜中的铜由 +2 价降到了硫化亚铜中的铜 +1 价,那反应物中二硫化亚铁的 -1 价硫化合价就要降到硫化亚铜中的 -2 价硫。如果分析进行到这一步,我们就认为分析到位了,那么就出现了一个漏洞,因为这道题它有一个隐含的问题,这个隐含的问题需要同学们通过反应物和生成物的系数来加以确认。我们来看,左边反应物中有 50 摩尔的 -1 价的硫,但是到硫化亚铜中的硫只有 7 摩尔,这是一个角度。我们再看另外一个角度,反应物前边一共有 14 摩尔的硫酸根,但生成物却有 $5+12=17$ 摩尔的硫酸根。从这两个角度来看,显然还有 3 摩尔的 -1 价硫,转换成 +6 价硫。我们来看,硫化亚铜从降价的角度来看,它应该只能做还原产物,因为都是降价得到的,A 选项不对。

5 摩尔的二硫化亚铁在发生反应的时候,是不是有 10 摩尔电子转移呢?我们可以采用一种假设法,假设这 10 摩尔的 -1 价硫全部都到 -2 价硫了,那么应该是有 10 摩尔电子,但事实上根据刚才我们的分析,它不是,其中还有 3 摩尔的 -1 价硫,化合价升高到 +6 价硫,具体它有多少电子转移,这个试题我们不需要分析。我刚才采用的这种假设的判断方法,因此 B 选项也是不正确的。

我们再看 C,产物中的硫酸根离子有一部分是氧化产物,这个跟刚才我们的分

析是一致的,因为17摩尔的硫酸根中14摩尔是没有变价的,只有3摩尔是化合价升高得到的,这3摩尔的硫酸根应该叫做氧化产物。二硫化亚铁在这里的作用到底是什么呢?我们知道它一共有10摩尔-1价的硫,其中7摩尔降到-2价,3摩尔升到+6价,所以二硫化亚铁在这个反应中既起到了氧化剂的作用,又起到了还原剂的作用,所以正确的答案应该是C选项。

这道例题是一个典型的有关氧化还原反应知识的综合试题,在高考中这个知识点是一定会出现的,它的分值往往会大于6分,就是说除了有一道选择题,可能在2卷的综合题中也会出现。

考点说明

氧化还原反应在考点上是属于基本概念和基本理论这一部分的,它的要求是2级层次的要求,关于氧化还原反应的题型除了我们刚才这种例题是针对一个氧化还原反应方程式的一个分析和判断之外,还会有一些让同学们在信息的指导下去进行氧化还原反应方程式的书写,或者利用这个知识进行物质的推断、有关实验的判断等等。

氧化还原反应它的基础知识,同学们应该用四个字来帮助理解和记忆,就是升失氧还。这四个字的含义也就是我们解刚才这道题的切入点,就是化合价升高,失电子,被氧化,该物质是还原剂。跟这四个字对应的应该是降得还氧,就是元素的化合价如果降低的话,是得电子,发生还原反应,该物质是氧化剂。从这四个字就引出来四对概念,这四对概念分别是氧化反应、还原反应,氧化剂、还原剂,氧化性、还原性,氧化产物、还原产物,我们要求同学能够把这四对概念连成一句话来进行落实,那就是氧化剂具有氧化性,发生了还原反应,得到的产物是还原产物,氧化剂被还原;还原剂具有还原性,在反应中要发生氧化反应,得到的产物是氧化产物,这是一个最基本的氧化还原反应的一些知识。

举一反三

(2007年全国卷)已知氧化还原反应:

$2\text{Cu}(\text{IO}_3)_2 + 24\text{KI} + 12\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{CuI} \downarrow + 13\text{I}_2 + 12\text{K}_2\text{SO}_4 + 12\text{H}_2\text{O}$ 。其中1mol氧化剂在反应中得到电子()

A. 10mol

B. 11mol

C. 12mol

D. 13mol

这是2007年全国第一套试卷中的一道题,也像刚才一样,给出一道氧化还原反应方程式,我们同样是从这个角度来切入,就是寻找变价元素。

在这个反应中铜由+2价降到了+1价,-1价的碘变成了0价,这是很容易

找到的,其中还有没有一些隐含的东西在里头呢?也是跟刚才类似。我们来看,左边一共有 24 摩尔的 -1 价的碘,但是右边一共是 13 摩尔的碘分子,显然这 13 摩尔的碘分子也就可以看作是 26 摩尔的碘原子,它不全部是由这 24 摩尔的 -1 价的碘变成的。这 13 摩尔的碘分子中只有 22 摩尔 -1 价的碘离子转化成的,为什么我说是 22 摩尔?同学们看到这里还有 2 摩尔的碘离子是没有变价的,一共有 26 摩尔,所以应该有 4 摩尔的碘酸根离子的 $+5$ 价的碘降价得到的,从数量上看,这样的分析才是正确的。跟刚才的例题一样,它也隐含着—个量的问题,如果同学们不从量的角度去落实,就会出现遗漏。在这个反应中我们就可以知道,谁是氧化剂呢?化合价降价这个物质应该是氧化剂,所以碘酸铜是氧化剂。试题中问 1 摩尔氧化剂在反应中得到电子的数,大家知道在一个氧化还原反应中,得失电子数一定是相等的,所以去判断这个问题的时候,就要由两个角度来进行分析。一个角度就按题目中正面给出来的,直接从碘酸铜的变价情况进行分析。还有一种方法,可以从还原剂的角度进行分析,为什么呢?因为氧化剂是有两种元素在变价,在分析计算的时候会比较麻烦,如果我们直接从还原剂的角度去找到它失电子的数目和氧化剂得电子的数目一定是相等的,很简单。从系数上来看,2 摩尔碘酸铜对应的碘离子应该是 22 摩尔,现在 1 摩尔的碘酸铜对应的碘离子应该就是 11 摩尔,而 11 摩尔的碘离子转移的电子数就应该是 11 摩尔,所以答案就出来了,正确的是 B 选项。

关于氧化还原反应这个知识点,还有一个重要的内容就是氧化性、还原性强弱的比较,下边通过一道例题来跟同学们进行讲解。

(2006 年北京卷)已知:①向 KMnO_4 晶体滴加浓盐酸,产生黄绿色气体;

②向 FeCl_2 溶液通入少量实验①产生的气体,溶液为黄色;

③取实验②生成的溶液滴在淀粉 KI 试纸上,试纸变蓝色。

下列判断正确的是()

- A. 上述实验证明氧化性: $\text{MnO}_4^- > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$
- B. 上述实验中,共有两个氧化还原反应
- C. 实验①生成的气体不能使湿润的淀粉 KI 试纸变蓝
- D. 实验②证明 Fe^{2+} 既有氧化性又有还原性

这是 2006 年北京的一道选择题。我们从这三个实验就要得到一个结论,从选项上我们可以看到,是通过这三个实验所给出来的实验事实,要找到这几种常见氧化剂的氧化性的强弱。我们知道在一个自发进行的氧化还原反应中,氧化剂的氧化性一定要强于氧化产物的氧化性,这个才是符合氧化还原反应发生的一个条件,题目中给出来的都是事实,它一定是自发进行的氧化还原反应。

从实验①来看,实验 1 是高锰酸钾晶体里滴加浓盐酸,产生黄绿色的气体。根据经验我们就应该知道,高锰酸钾在这里应该是氧化剂,产生的黄绿色的气体应该是盐酸被氧化得到的产物,氯气应该就是氧化产物。按照我们刚才所说的这样—