

的环境保护、食品安全等社会问题.例如在关注北京的“限购令”、台湾的塑化剂风波、日本的核泄漏事件等社会问题的同时,分析挖掘其中涉及的相关化学基础知识.例如将日本的核泄漏危机和同位素的相关知识联系,结合高考试题中“苏丹红”的相关试题设计塑化剂的相关试题.

2. 挖掘教材中的环保知识

改变日常教学中对于环境保护知识以学生自学为主的教学处理方式,例如必修2(人教版)第四章的第二节《资源综合利用 环境保护》的教学中应该结合当地实际深入浅出地进行相关环境保护知识的教学.在大城市的高中教学中重点讲解“汽车尾气排放”、煤炭重工业基地重点讲解“煤的综合利用”、淡水流域重点讲解“水华事件”以及化学对相关环境污染问题的处理,帮助同学养成环境保护意识以及用化学知识解决简单的环境污染问题.

3. 关注新能源的开发进展

建设“低碳、节能”的节约型社会中新能源的开发尤为重要,太阳能、氢能、“电动汽车”、“甲醇乙醇燃料”、“海洋能”的发展技术关系着我国的国计民生.而这些能源的开发、储存利用都与化学有着密切的联系.因而在日常生活中应该积极关注能源的开发进展,帮助学生从简单的化学原理来理解新能源的使用原理(重点结合化学反应原理模块的相关教学内容)等,将高新技术和高中化学紧密联系起来.这样也可以帮助学生认识化学、社会、科技的紧密联系(STS),同时帮助学生提高对化学学习的兴趣.

在日常教学中和高三复习中切忌盲目追求环境保护情景的挖掘而忽视其与化学知识的关联,应该将环境保护知识作为问题情景进行化学知识的综合考查,培养学生透过情景设置挖掘其中化学知识、原理的能力.

【作者单位:(041000)山西省临汾市第二中学】

离子反应中有关“量多量少”的归类例析

◆ 任志强

在有关离子方程式的书写及正误判断的专题复习中,我们发现学生对涉及反应物“量多量少”而导致离子反应不同的离子反应方程式的判断和书写这类问题总是含糊不清,错误率极高,而此类题目却又几乎是每年高考中必考题目.那么应如何突破此难点,让学生明确什么时候需要考虑反应物的“量多量少”呢?我们整理出了如下几类情况,供大家参考.

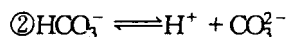
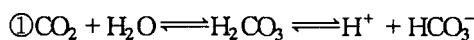
一、多元弱酸或其对应的酸酐与碱反应时,必须考虑反应物“量多量少”对反应的影响

1. 例题分析

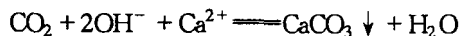
(1)将少量的 CO_2 通入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的溶液中,写出其反应的离子方程式:_____

(2)将过量的 CO_2 通入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的溶液中,写出其反应的离子方程式:_____

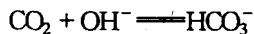
解析 当 CO_2 通入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的溶液中,可以认为 CO_2 先与水发生了如下反应:



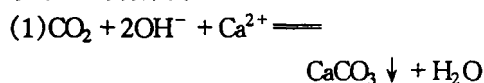
若 CO_2 是少量的,则可认为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 是过量的,过量的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 电离产生大量的 OH^- 促使平衡①、②的右移,最终生成了 CaCO_3 的沉淀即反应为:



若 CO_2 是过量的,则可认为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 是不足的,溶液中由 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 电离产生少量的 OH^- 只能与平衡①电离产生的氢离子作用,故此时反应应为:



故本题的答案为:



2. 相关类型题小结

与本题相似的还有用氨水吸收过量或少量的二氧化硫;氢氧化钠中通入过量或少量的二氧化碳(二氧化硫);磷酸与过量或少量氢氧化钙;氢硫酸与过量或少量氢氧化钠等等.

3. 此类题型的解题技巧或反应规律总结

若酸或其对应的酸酐是过量的则生成其相应的酸式盐,若酸或其对应的酸酐是少量的则生成其对应的正盐.

二、多元弱酸对应的盐与酸或与多元酸所对应的酸性氧化物反应时,必须考虑反应物“量多量少”对反应的影响

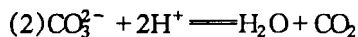
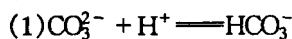
1. 例题分析

(1)将少量的HCl通入 Na_2CO_3 的溶液中,写出其反应的离子方程式:_____

(2)将过量的HCl通入 Na_2CO_3 的溶液中,写出其反应的离子方程式:_____

解析 由于相同浓度时 CO_3^{2-} 结合 H^+ 的能力要大于 HCO_3^- ,因此当 H^+ 与 CO_3^{2-} 反应时我们可认为 CO_3^{2-} 要先完全转化为 HCO_3^- 后才能与过量的 H^+ 反应生成 H_2O 和 CO_2 .

故本题的答案为:



2. 相关类型题小结

与本题相类似的题目还有如磷酸盐与过量或少量硫酸反应;硫化物与过量或少量的盐酸反应;亚硫酸盐与过量或少量的强酸反应;二氧化硫与过量或少量碳酸钠反应等等.

3. 此类题型的解题技巧或反应规律总结

若酸或与多元酸所对应的酸性氧化物的量较少时一般生成相应弱酸所对应的酸式盐;若酸或与多元酸所对应的酸性氧化物过量时则生成其相对应的弱酸.

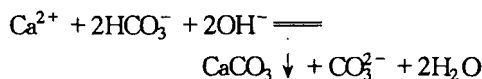
三、酸式盐与碱反应有沉淀生成时,必须考虑反应物“量多量少”对反应的影响

1. 例题分析

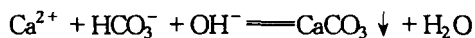
(1)向NaOH溶液中滴入少量 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液,写出其反应的离子方程式:_____

(2)向NaOH溶液中滴入过量 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液,写出其反应的离子方程式:_____

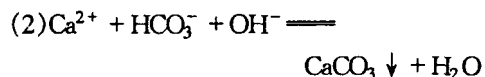
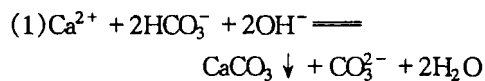
解析 当NaOH溶液与 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 混合时,溶液中的 Na^+ 、 Ca^{2+} 与其他离子都不会反应,只有 OH^- 会与 HCO_3^- 反应,但反应产生的 CO_3^{2-} 又会与 Ca^{2+} 发生反应,也就是说 Ca^{2+} 只是间接的参与了反应.当 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 少时,我们可以假设其物质的量为1 mol,其电离会生成1 mol Ca^{2+} 和2 mol HCO_3^- ;由于此时 OH^- 是多的,所以2 mol HCO_3^- 会与过量的 OH^- 转化为2 mol的 CO_3^{2-} 和2 mol的 H_2O ,但此时溶液中只有1 mol Ca^{2+} ,因此只能与1 mol的 CO_3^{2-} 反应生成1 mol CaCO_3 ,也就是说反应后还有1 mol的 CO_3^{2-} 剩余在溶液中,故此时反应的离子方程式为:



若 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 过量时,可认为 OH^- 是不足的,我们可假设 OH^- 的物质的量为2 mol,要2 mol OH^- 完全反应本只需加入2 mol HCO_3^- 即可,但 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 是过量的,因此可认为 Ca^{2+} 的物质的量是想要多少就有多少,反应中生成了2 mol的 CO_3^{2-} 就需要2 mol Ca^{2+} ,即可认为共向溶液中加入了2 mol $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$,反应后 HCO_3^- 有剩余,即反应为



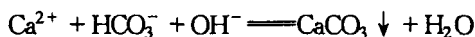
故参考答案为:



2. 相关类型题小结

与本题相类似的题目还有如 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与过量或少量 NaHSO_4 溶液反应;碳酸氢钠溶液与少量或过量氢氧化钙溶液反应;亚硫酸氢钠与过量或少量氢氧化钡反应;磷酸二氢钠与过量或少量氢氧化钙反应等等.但要小心 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液反应,无论量

多量少离子反应都为:



3. 此类题型的解题技巧或反应规律总结

此类离子方程式的书写我们可以抓住“多变少不变”的规则来书写,即量多的物质在离子反应方程式中其组成比可以改变,但量少的物质在离子反应方程式中必须满足其组成比关系,即要“不变”。如例题(1)问中由于 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 是少量的因此在离子方程式中 Ca^{2+} 与 HCO_3^- 就必须满足1:2的关系。

四、当一反应物能与另一反应中的多种离子反应且有先后顺序时,必须考虑反应物“量多量少”对反应的影响

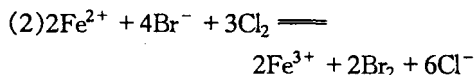
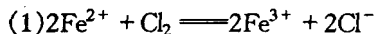
1. 例题分析

(1)向 FeBr_2 溶液中通入少量 Cl_2 写出其反应的离子方程式:_____

(2)向 FeBr_2 溶液中通入过量 Cl_2 写出其反应的离子方程式:_____

解析 由于 Fe^{2+} 和 Br^- 都有较强的还原性,所以通入 Cl_2 后 Fe^{2+} 和 Br^- 都能被还原,但 Fe^{2+} 离子的还原性强于 Br^- 的还原性,所以 Fe^{2+} 应先被氧化,当 Fe^{2+} 被完全氧化后,通入的 Cl_2 才与 Br^- 反应。

故其参考答案为:



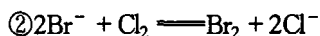
2. 相关类型题小结

与本题相类似的题目还有如氯气与过量或少量碘化亚铁溶液的反应;硫酸亚铁铵与过量或少量氢氧化钠的反应;酸性高锰酸钾与过量或少量氯化亚铁的反应;碳酸氢镁与过量或少量氢氧化钠的反应等等。

3. 此类题型的解题技巧或反应规律总结

解答此类题目主要存在两个难点,难点一是判断谁先反应,这一难点可以利用假设法,比如例题中我们可以假设溴离子先被氧化,但生成的溴单质迅速又会被亚铁离子还原为溴离子,所以本质上还是亚铁离子先被氧化;难点二是多种离子都参与反应时离子方程式应如何写呢?这一难点可以利用“拆分法”即可

以将在同一溶液中都要参与反应的两种离子,分别与另一反应物反应,写出其相应的离子反应方程式,再根据组成比关系进行叠加。如本例题第(2)问我们可先分别写出



但溶液中由于 FeBr_2 是少量的,根据“多变少不变”法则,参与反应的 Fe^{2+} 与 Br^- 必须满足1:2,因此必须将 $\textcircled{2} \times 2 + \textcircled{1}$ 才能求出总的离子反应方程式。

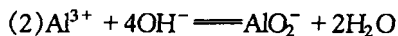
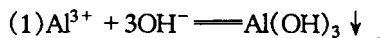
五、当一反应物能与前一反应物反应的生成物再进一步反应时,必须考虑反应物“量多量少”对反应的影响

1. 例题分析

(1) AlCl_3 与少量 NaOH 的反应,写出其反应的离子方程式:_____

(2) AlCl_3 与过量 NaOH 的反应,写出其反应的离子方程式:_____

解析 AlCl_3 与 NaOH 的反应时, Na^+ 、 Cl^- 均不会参与反应,而 Al^{3+} 与 OH^- 首先反应会生成沉淀 $\text{Al}(\text{OH})_3$,但生成的沉淀 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 又会溶于过量的 OH^- 中生成 AlO_2^- ,故其参考答案为:



2. 相关类型题小结

与本题相类似的题目还有如偏铝酸盐溶液与过量或少量强酸的反应;硝酸银溶液过量或少量氨水反应;铜溶液与少量或过量的氨水反应;明矾溶液与少量或过量的氢氧化钡溶液反应等等。

3. 此类题型的解题技巧或反应规律总结

此类题目在高中阶段主要涉及的有两类:一类是有关两性氢氧化铝与酸或碱的反应: Al^{3+} 与少量的碱生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$,与过量强碱生成 AlO_2^- ,反之 AlO_2^- 与少量酸反应生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$,与过量强酸反应生成 Al^{3+} ;另一类就是 Cu^{2+} 或 Ag^+ 的溶液与氨水的作用,若氨水少生成其相应的沉淀,若氨水过量则沉淀会转化为相应的络离子。

【作者单位:(324000)浙江省衢州二中】