

例析双组分混合体系检验方案设计

浙江省东阳中学 322100 吴朝辉

物质检验(鉴别)试题是根据物质或组成物质的离子、基团的特性设计方案,通过分析实验现象,进行判断、推理和分析,并得出最终结果。

例1 CO_2 、 SO_2

方案:将气体试样依次通过品红溶液(如果溶液红色褪去,则试样中含 SO_2)、 KMnO_4 溶液(除去 SO_2)、品红溶液(溶液不褪色,则证明 SO_2 已除尽)、澄清石灰水(如果溶液变浑浊,则证试样中含 CO_2)。

提示:①括号内的内容为现象和结论,下同。
② KMnO_4 可以用 FeCl_3 、碘水等试剂代替。

例2 Fe^{3+} 、 Fe^{2+}

方案1:取两份试样于两支试管中,分别加 KSCN 溶液(如果溶液变红色,则试样含 Fe^{3+})、酸性 KMnO_4 溶液(如果紫色褪去,则试样含 Fe^{2+})。

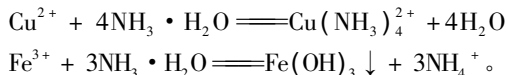
方案2:取两份试样于两支试管中,分别加 KSCN 溶液(如果溶液变红色,则试样含 Fe^{3+})、铁氰化钾($\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$)溶液(如果生成蓝色沉淀,则试样含 Fe^{2+})。

提示:如果试样中含有 Cl^- ,则方案1不可用,因为: $10\text{Cl}^- + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 。

例3 Fe^{3+} 、 Cu^{2+}

方案:取少量试样于试管中,加过量氨水,如果溶液变成深蓝色,则试样含 Cu^{2+} ;如果生成红棕色沉淀,则试样含 Fe^{3+} 。

提示 ①检验 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 的双组份体系也可用这一方法。②加入过量氨水,发生的反应为:



例4 CO_3^{2-} 、 HCO_3^-

方案:取少量试样于试管中,加过量 MgCl_2 溶液(如果生成白色沉淀,则试样含 CO_3^{2-})。过滤后向滤液中加入盐酸(如果生成无色无味的气体,则试样含 HCO_3^-)。

提示:加 MgCl_2 溶液过量,是在检出 CO_3^{2-} 的同时除去 CO_3^{2-} 。

例5 CO_3^{2-} 、 OH^-

方案:取少量试样于试管中,加过量 CaCl_2 溶液(如生成白色沉淀,则试样含 CO_3^{2-})。过滤后向滤液中加入酚酞(如溶液变红色,则试样含 OH^-)。

提示:①加过量 CaCl_2 溶液,是为了检出 CO_3^{2-} 的同时除去 CO_3^{2-} 。

② CaCl_2 可用 BaCl_2 代替。

例6 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-}

方案1:取少量试样于试管中,依次加入过量盐酸(如生成无色有刺激性气味的气体,则试样含 SO_3^{2-})、 BaCl_2 溶液(如生成白色沉淀,则试样含 SO_4^{2-})。

提示:加过量盐酸,是在检出 SO_3^{2-} 的同时将它除去。

方案2:取少量试样于试管中,依次加入 BaCl_2 溶液、过量盐酸(如果沉淀部分溶解,且生成无色有刺激性气味的气体,则试样含 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-})。

提示:两个方案中的盐酸,均不能用硫酸、硝酸代替。

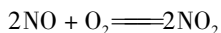
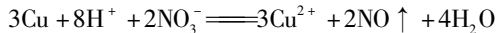
例7 NO_3^- 、 NO_2^-

方案:取少量试样于试管中,先加入过量稀硫酸并微热(如果生成红棕色气体,则试样含 NO_2^-)、再加入铜片(溶液变蓝色且生成红棕色气体,则试样含 NO_3^-)。

提示:①加入稀硫酸时,反应有:



②加入 Cu ,反应有:



③酸性条件下, NO_3^- 、 NO_2^- 都具有强氧化性,能氧化 Fe^{2+} 、 I^- 等还原性离子,故设计检验方案时不能用上述试剂。

例8 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 、 CH_3COOH

方案:取少量试样于试管中,依次加少量 NaHCO_3 溶液(如果产生气泡,则试样含 CH_3COOH)、酸性 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液(如果溶液由橙色变绿色,则试样含 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)。▶

链接课本 分析考点*

——中考化学环境考题例析

江苏省海门市树勋初级中学 226146 庄晓松

在环保的大环境下,纵观近几年的中考化学试题,化学环境考题在其中的比重逐渐增加,中考化学考试的命题越来越注重对学生环保意识的考查,切实地做到了将环保意识寓于化学教学之中,在日常的教学中培养出学生保护环境意识,增强其使命感和责任感。本文将通过与课本知识的链接对中考化学环境考题进行相应的分析。

1. 绿色化学

绿色意识是其指导,绿色化学的最终目标是杜绝化学污染源,从而保证生产过程以及末端的污染排放都是零,切实地实现零污染,有利于保护环境,促进环境的健康可持续发展。

例 1 “绿色化学”强调的是污染零排放,要求完全利用原材料物质中的所有原子,使其全部转入到产品中来,从而实现 100% 的原子利用率。为了促进 C_2H_4 合成 $C_4H_8O_2$,即在乙烯合成乙酸

乙酯的过程中,通过加入哪种物质,可以促使其原子利用率达到 100% () (多选)。

- A. CH_3COOH B. H_2O 和 CO_2
C. O_2 和 H_2O D. O_2

解析 在乙烯合成乙酸乙酯的过程中,为了使原子被充分的利用起来,必须选择能够与其进行化学反应的物质,通过两种或者两种以上的物质之间的化合反应,生成一种物质,通过反应使参与反应的所有物质的所有原子都进入所生成的物质中,从而实现原子的 100% 利用率,在乙烯合成乙酸乙酯的时候需要加入 CH_3COOH 以及 O_2 才能确保原子的安全利用,因此答案选择 A 项和 D 项。

2. 低碳生活

在低碳生活的理念中,最重要的是要减少生活中二氧化碳的排放,从而保护生态环境,促进其

► 提示:①加 $K_2Cr_2O_7$ 时的反应为: $2K_2Cr_2O_7 + 3CH_3CH_2OH + 8H_2SO_4 = 2K_2SO_4 + 3CH_3COOH + 4Cr_2(SO_4)_3 + 11H_2O$ 。

② $K_2Cr_2O_7$ 可用 $KMnO_4$ 代替,现象为溶液紫色褪去。

例 9 Fe 、 Fe_3O_4

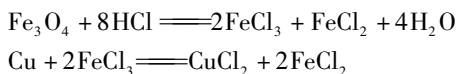
方案 1:取少量试样,加过量 $CuSO_4$ 溶液(如果生成紫红色固体,则试样含 Fe),过滤后加过量盐酸(如果溶液,固体溶解后溶液呈蓝色,则试样含 Fe_3O_4)。

方案 2:取少量试样,先逐滴加入 $FeCl_3$ 、 $KSCN$ 混合溶液至过量(如果开始红色褪去,则试样含 Fe),过滤后加过量稀盐酸(如果固体溶解,则试样含 Fe_3O_4)。

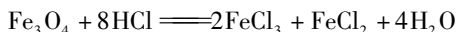
方案 3:称取 a g 试样,加过量盐酸,再加过量 $NaOH$ 溶液,充分搅拌后过滤、洗涤、灼烧,得到 b g 固体。如果 $b = 10a/7$,则试样只含 Fe ;如果 $b = 30a/29$,则试样只含 Fe_3O_4 ;如果 b 介于两者之间,

则试样含 Fe 、 Fe_3O_4 。

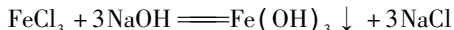
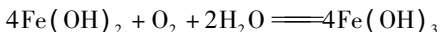
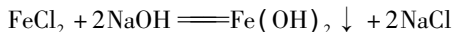
提示:①方案 1 中,加盐酸时的反应有:



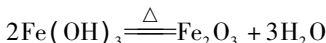
②方案 2 中,加 HCl 时的反应有:



加 $NaOH$ 时的反应有:



灼烧时发生的反应为:



通过上述例子,可以发现,设计物质检验(鉴别)实验方案,除了用定性方法外(如例 1 - 例 8)还可借助定量方法(例 9 的方案 3)。

(收稿日期:2016-08-12)