

数形结合思想的应用

专题一 数形结合思想在元素化合物中的体现

(一) 用数形结合思想理解 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 与盐酸的反应

(1) 盐酸逐滴加入 Na_2CO_3 溶液中

①现象：开始无明显现象，后有无色气体放出。

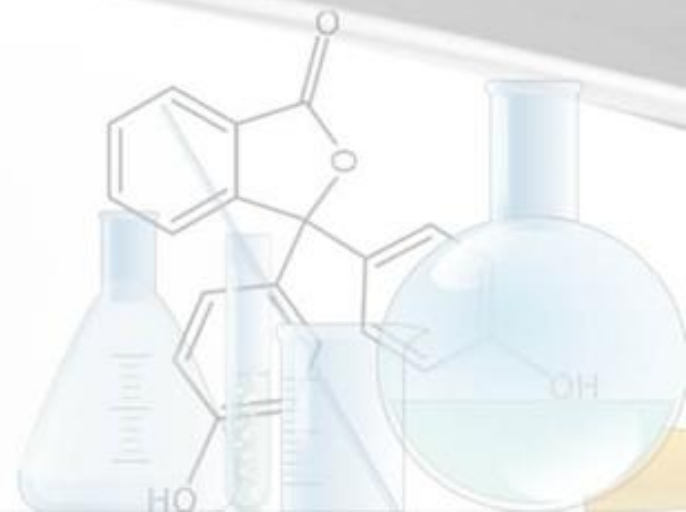
②反应：无明显现象时反应的离子方程式： $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-$ ，无色气体放出时反应的离子方程式： $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

(2) Na_2CO_3 溶液逐滴加入稀盐酸中

①现象：有无色气体放出。

②反应的离子方程式： $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

太奇教育
www.taigiedu.com



(3)碳酸钠、碳酸氢钠与盐酸反应的基本图

像的归纳总结

①向 Na_2CO_3 中逐滴加入盐酸，消耗 HCl 的体积与产生 CO_2 的体积的关系如图1所示；

②向 NaHCO_3 中逐滴加入盐酸，消耗 HCl 的体积与产生 CO_2 的体积的关系如图2所示；

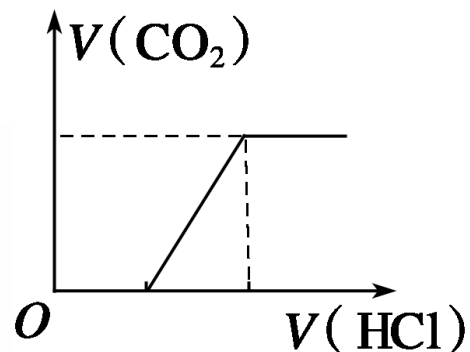


图 1

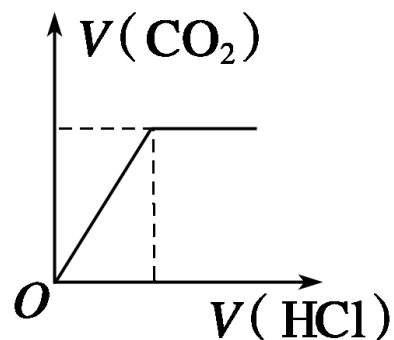


图 2

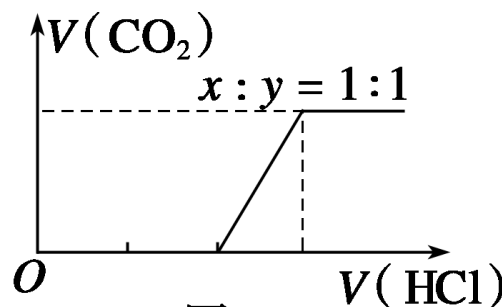


图 3

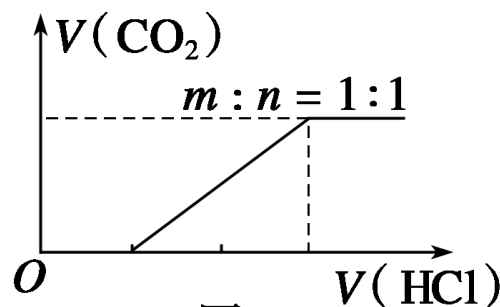


图 4

③向 NaOH 、 Na_2CO_3 的混合物中逐滴加入盐酸，消耗 HCl 的体积与产生 CO_2 的体积的关系如图3所示(设 NaOH 、 Na_2CO_3 的物质的量之比 $x:y=1:1$ ，其他比例时的图像略)；

④向 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的混合物中逐滴加入盐酸，消耗 HCl 的体积与产生 CO_2 的体积的关系如图4所示(设 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的物质的量之比 $m:n=1:1$ ，其他比例时的图像略)。

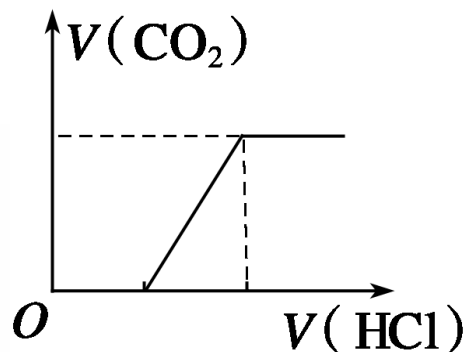


图 1

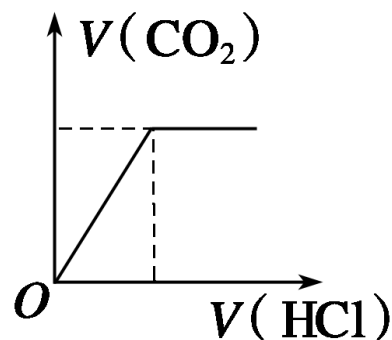


图 2

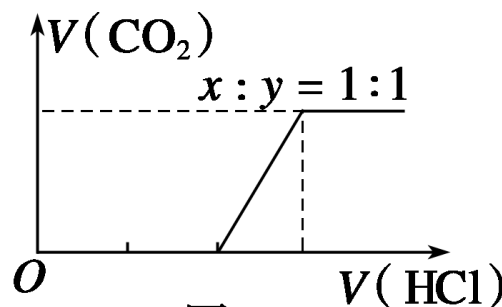


图 3

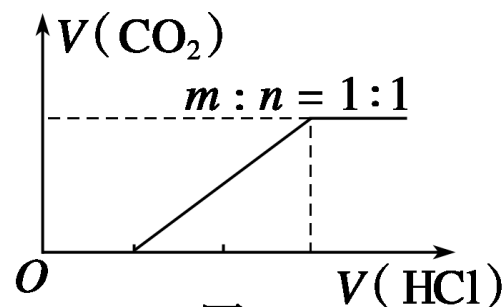
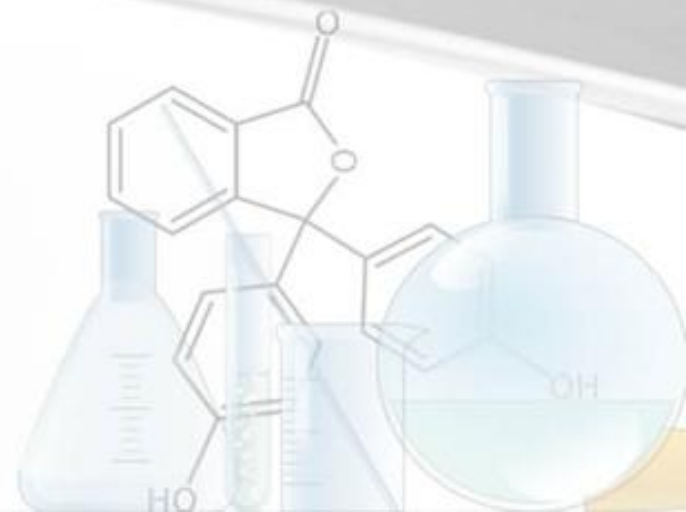


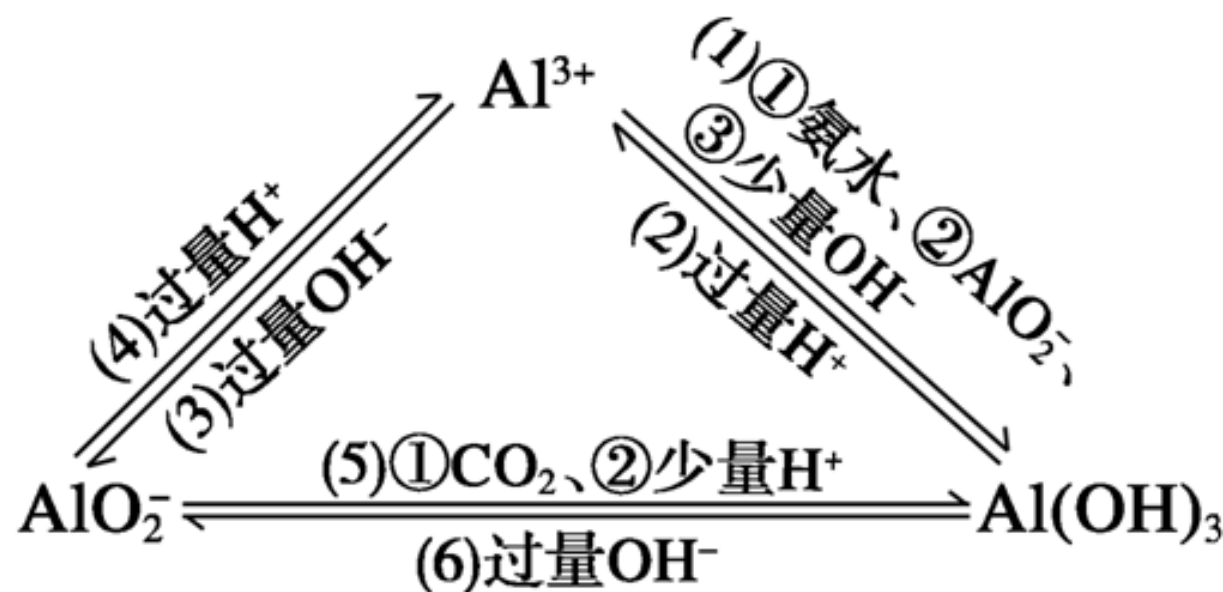
图 4

(二) 用数形结合思想理解 Al^{3+} 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 AlO_2^-
之间转化关系

太奇教育
www.taigiedu.com

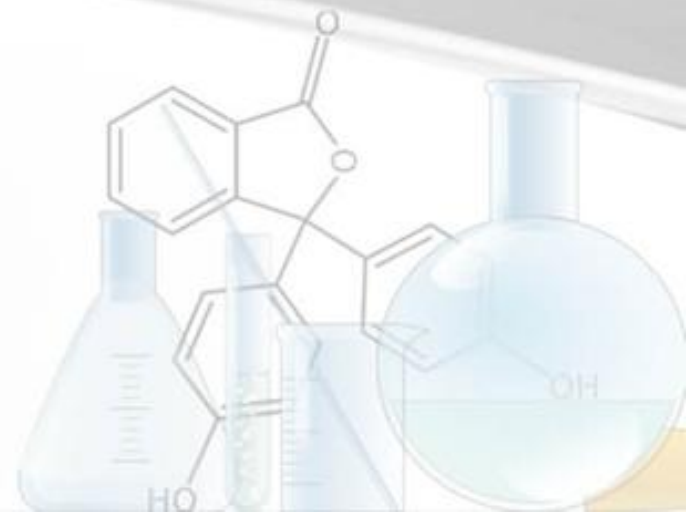


1. Al^{3+} 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 AlO_2^- 之间的转化关系



写出上述转化的离子方程式。

教育
edu.com



2. 与 Al(OH)_3 沉淀生成有关的计算及图像分析

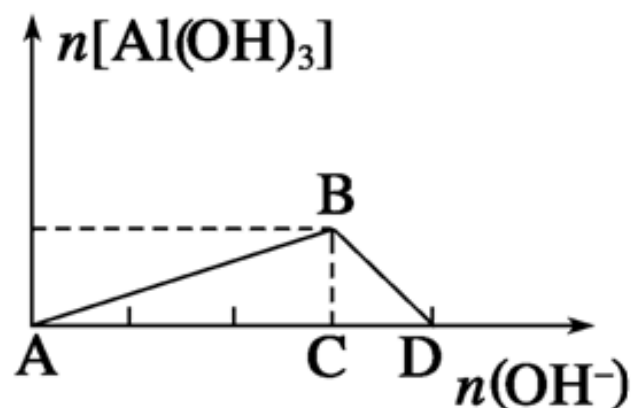
(1)把强碱溶液逐滴加入到铝盐(Al^{3+})溶液中至过量

①现象：先有白色沉淀产生，然后沉淀逐渐溶解。

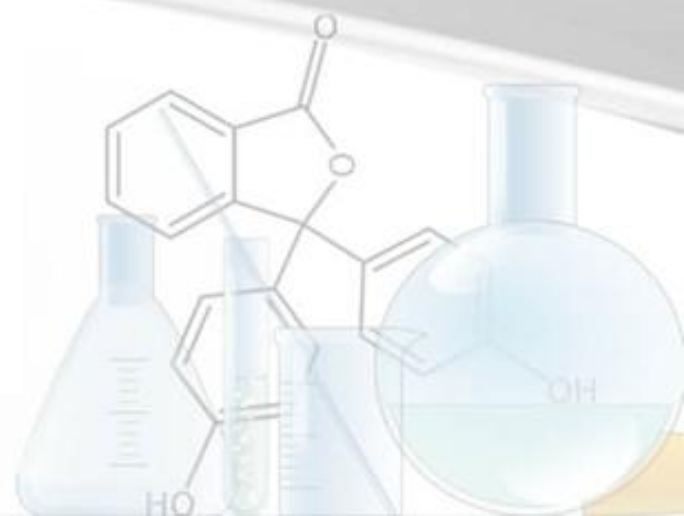
②有关反应：



③图像

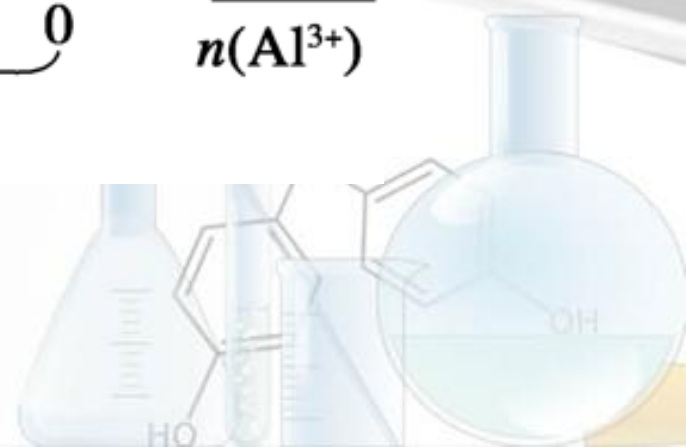
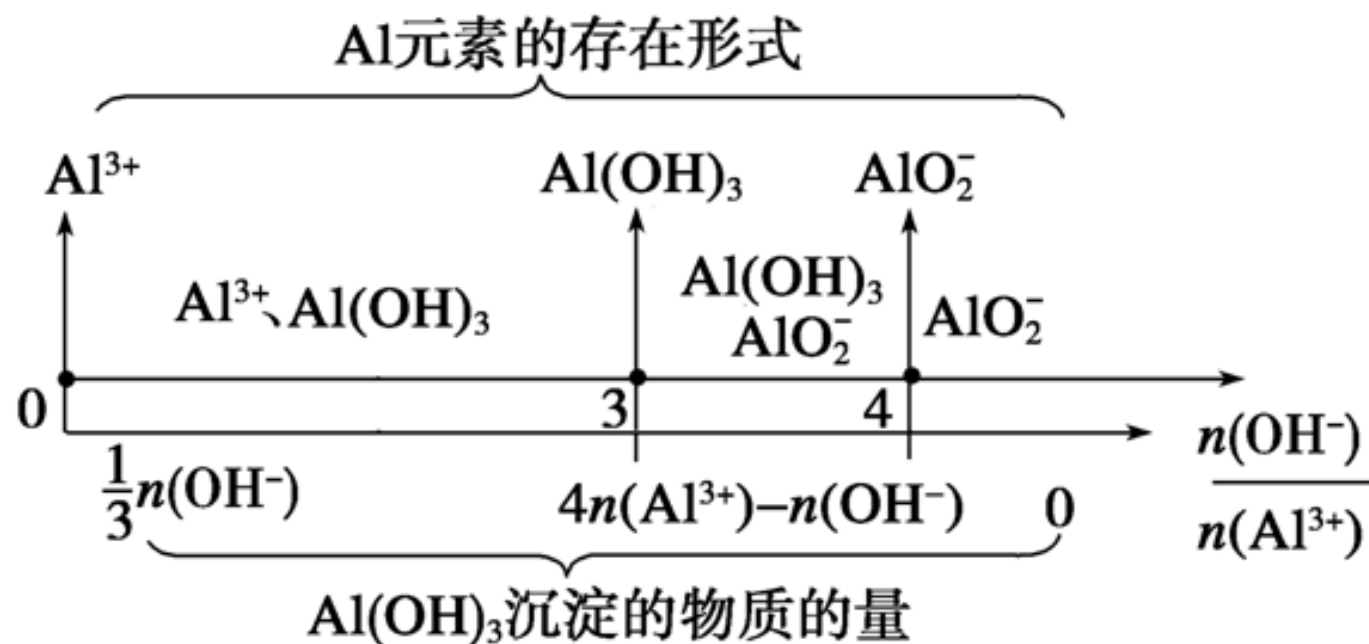


教育
u.com



④有关计算

a. 根据 AlCl_3 和 NaOH 的量计算生成 Al(OH)_3 的量



b. 根据 AlCl_3 和 Al(OH)_3 的量计算需要 NaOH 的量

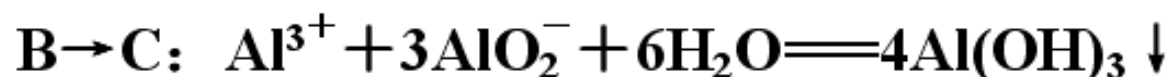
NaOH 的量	$n(\text{NaOH})$
当 NaOH 不足时	$n(\text{NaOH}) = 3n[\text{Al(OH)}_3]$
当 NaOH 过量时	$n(\text{NaOH}) = 3n(\text{Al}^{3+}) + \{n(\text{Al}^{3+}) - n[\text{Al(OH)}_3]\}$ $= 4n(\text{Al}^{3+}) - n[\text{Al(OH)}_3]$



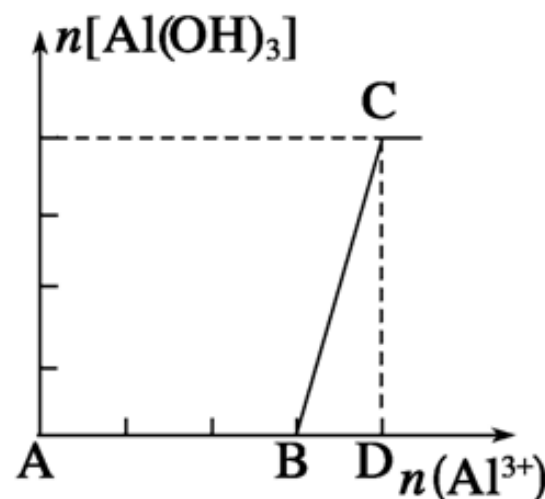
(2)把铝盐(Al^{3+})溶液逐滴加入到强碱溶液中至过量

①现象：先无明显现象，然后逐渐产生大量的白色沉淀。

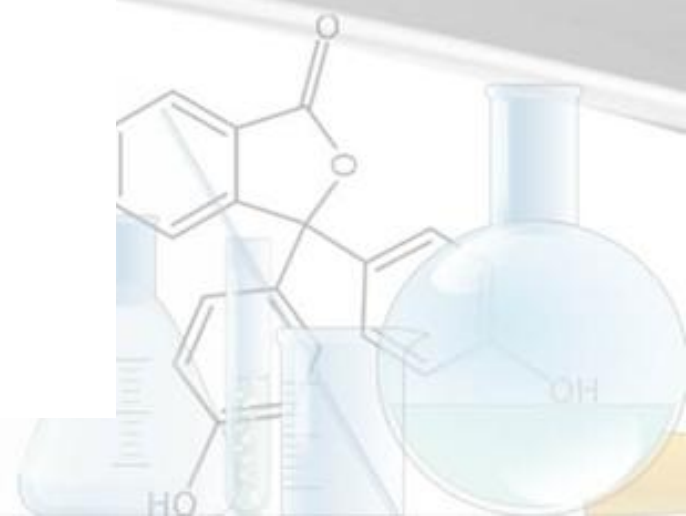
②有关反应：



③图像



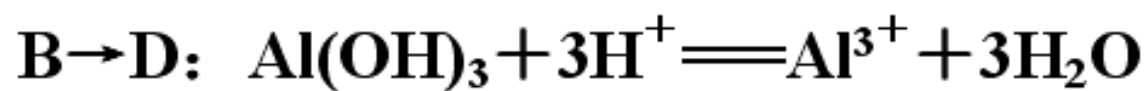
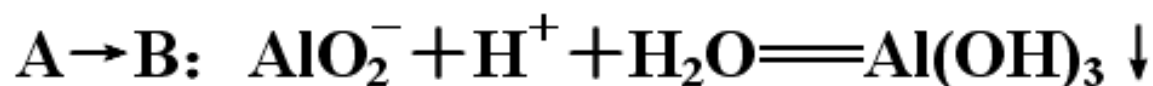
育
com



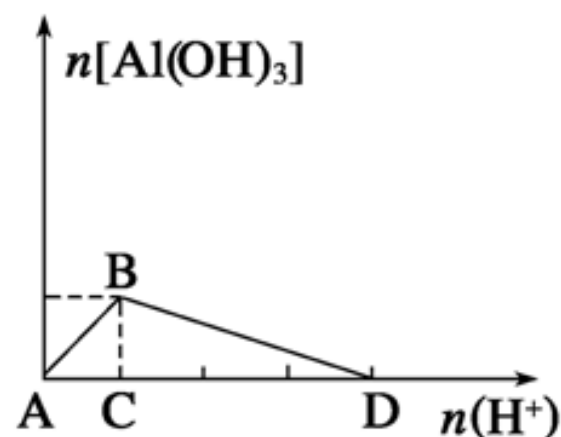
(3)把强酸溶液逐滴加入到 AlO_2^- 溶液中至过量

①现象：先生成白色沉淀，随后沉淀逐渐溶解。

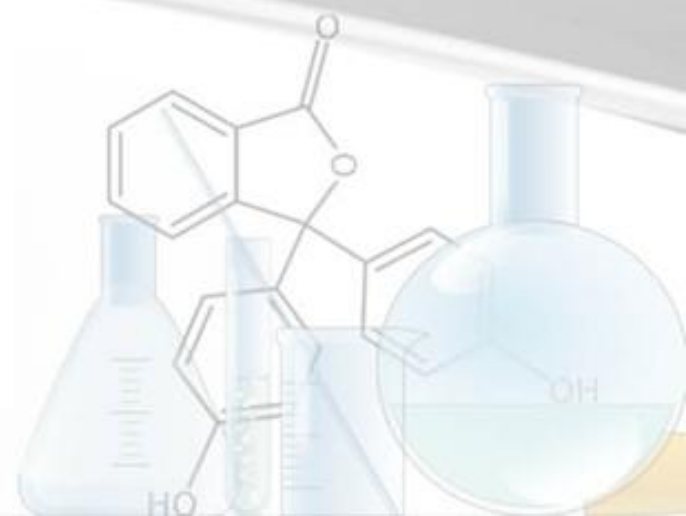
②有关反应：



③图像

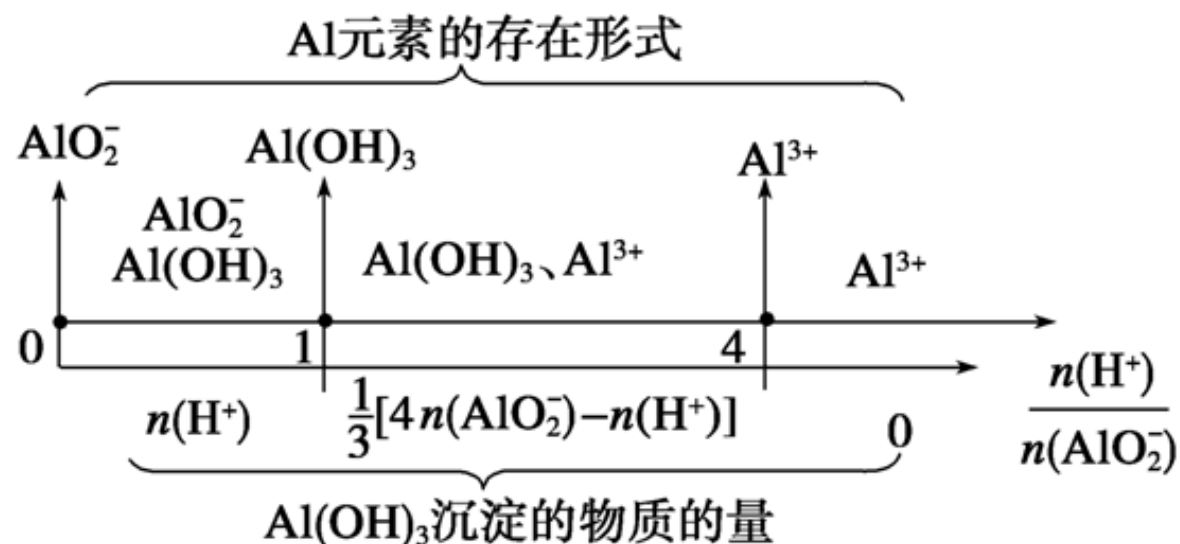


教育
u.com



④有关计算

a. 根据 NaAlO_2 和 HCl 计算生成 Al(OH)_3 的量



b. 根据 Al(OH)_3 和 NaAlO_2 的量计算需要加入 HCl 的量

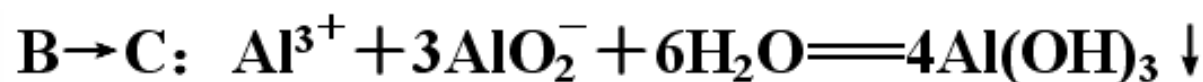
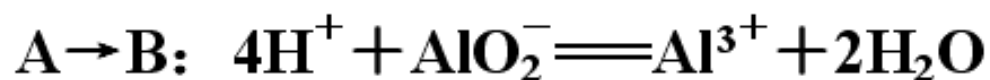
HCl 的量	$n(\text{HCl})$
当 HCl 不足时	$n(\text{HCl}) = n[\text{Al(OH)}_3]$
当 HCl 过量时	$n(\text{HCl}) = n(\text{AlO}_2^-) + 3\{n(\text{AlO}_2^-) - n[\text{Al(OH)}_3]\}$ $= 4n(\text{AlO}_2^-) - 3n[\text{Al(OH)}_3]$



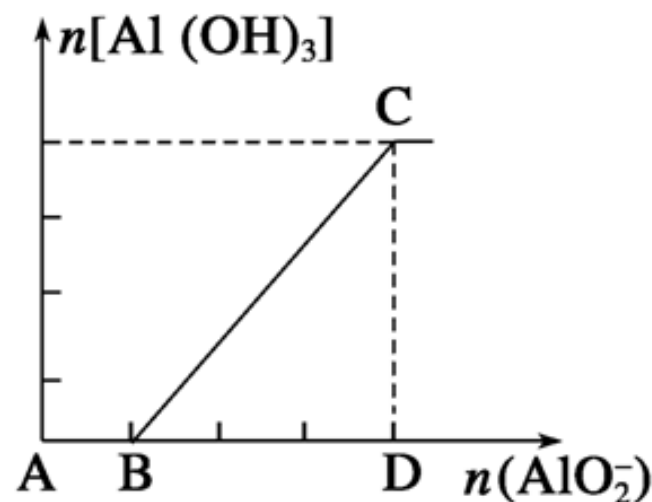
(4)向强酸溶液中逐滴加入 AlO_2^- 溶液至过量

①现象：先无明显现象，反应一段时间后逐渐产生白色沉淀。

②有关反应：



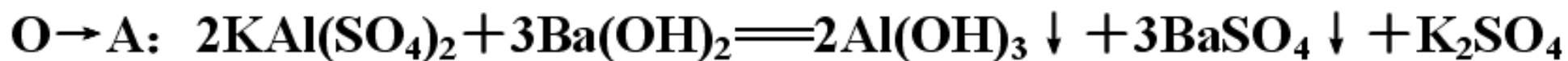
③图像



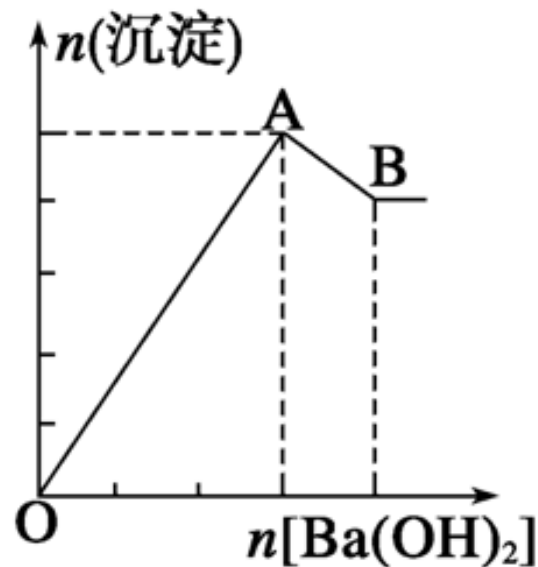
(5)向明矾溶液中逐滴加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液至过量

①现象：先有白色沉淀生成，然后部分沉淀溶解。

②有关反应：



③图像

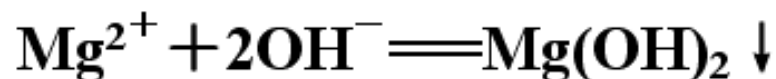


(6) 往等物质的量的 AlCl_3 、 MgCl_2 混合溶液中加入

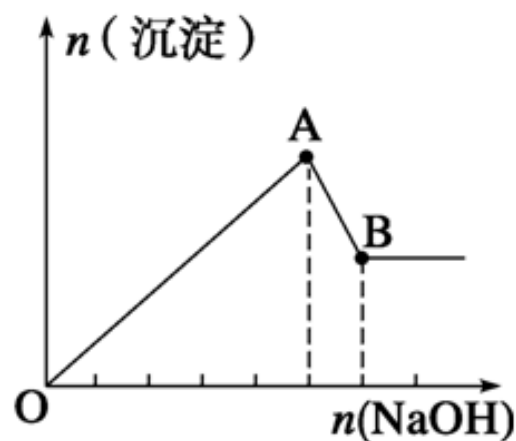
NaOH 溶液至过量

① 现象：开始出现白色沉淀 $\Rightarrow$ 后沉淀量增多 $\Rightarrow$ 沉淀部分溶解

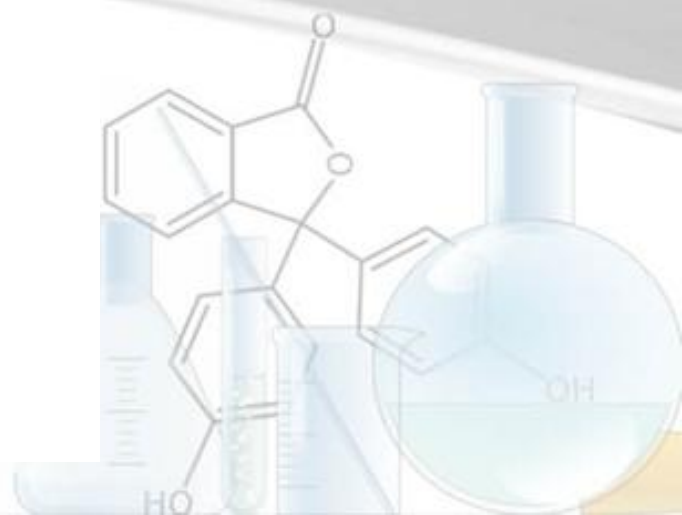
② 有关反应：



③ 图像



育
.com





太奇教育

www.taigiedu.com

