

运用“数形结合”的思想

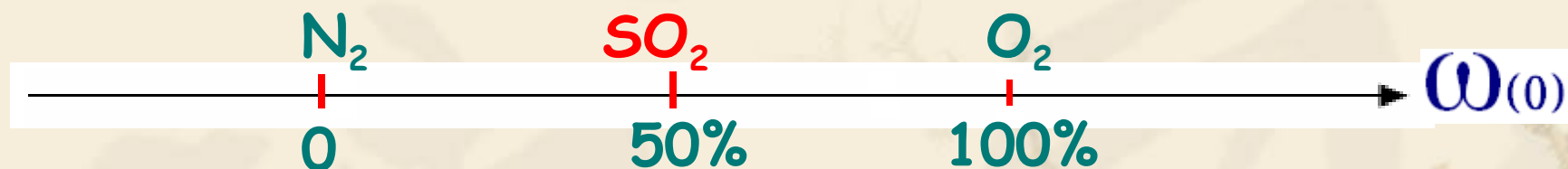
解决化学问题

兴化市初三化学中考专题复习

徐坤松

我们来解题：

某气体可能由 O_2 、 N_2 、 SO_2 中的一种或几种组成，现测知其中氧元素的质量分数为 50%，你能说出该气体的所有可能的组成吗？（已知： SO_2 中氧元素的质量分数为 50%）



“数缺形，少直观；形缺数，难入微”

----- 华罗庚



“数缺形，少直观；形缺数，难入微”，这是华罗庚教授对数形结合思想的深刻、透彻的阐释。具体地说，就是在解决问题时，根据问题的背景、数量关系、图形特征，或使“数”的问题，借助于“形”去观察；或将“形”的问题，借助于“数”去思考，这种解决问题的思想称为数形结合思想。

请你思考：

一定条件下，a 克碳和 b 克氧气在一密闭容器中充分反应。

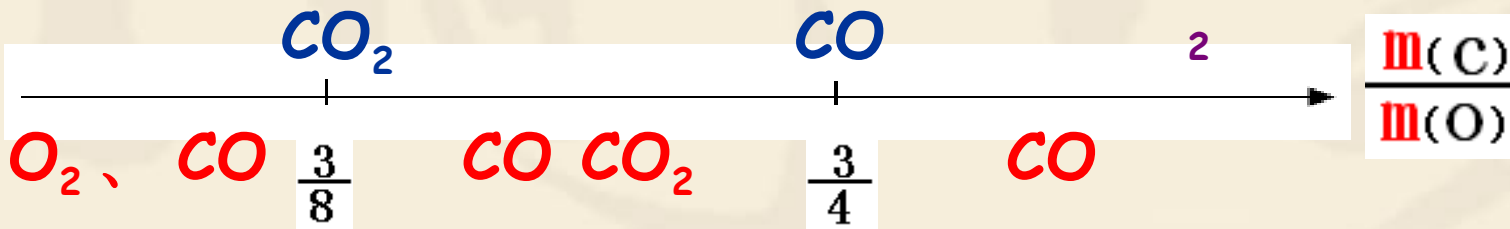
(1) 当 $a/b < 3/8$ 时，容器内的剩余气体是 O_2 、 CO_2 。

(2) 当容器内的剩余气体为 CO 时， a/b 取值范围是：_____

_____。 $a/b \geq 3/4$

(3) 当 $a/b = 1:2$

时，容器内的剩余气体为_____。 CO 、 CO



2
请用数轴表示：

1、溶解性和溶解度的关系。

2、铁的合金与含碳量的关系（并在图上显示铁合金的性能：硬、软、脆、韧）。

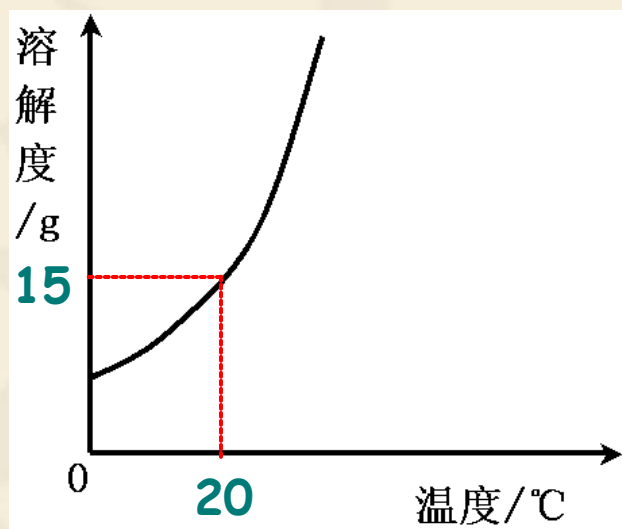
数
加
形

变
直
观

请你思考：

下图是某物质的溶解度曲线图，根据此图你能获取哪些信息？

根据此图你能说出该物质是易溶、可溶、微溶还是难溶物质吗？为什么？



形加数，更入微

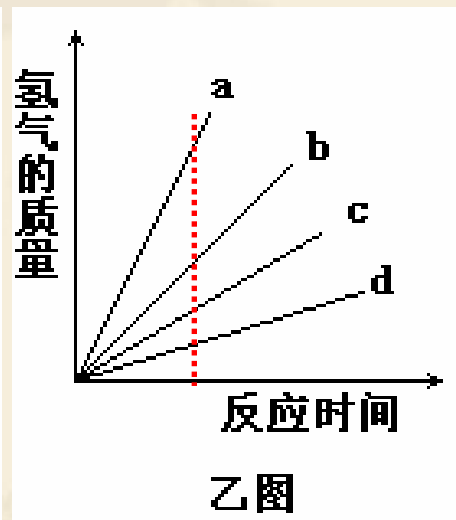
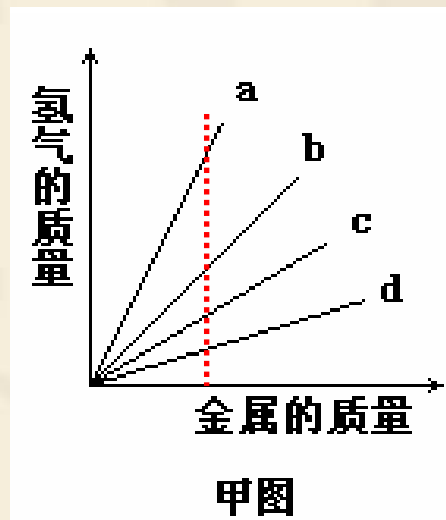
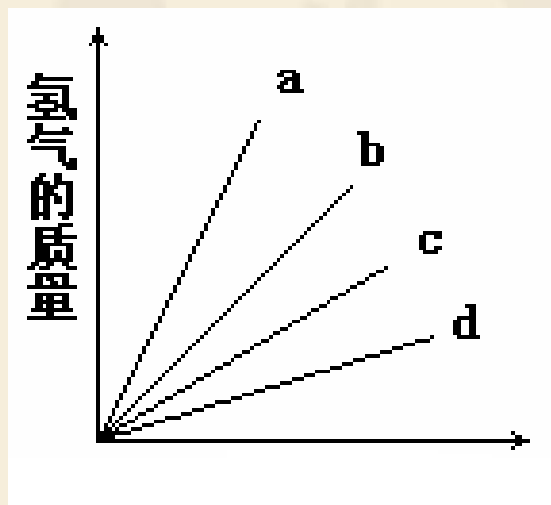
“数形结合”解题的基本要求：

1、能根据所给的图形，结合化学原理，解决“数”的问题。

2、能将复杂的数据，结合化学原理，转化成直观的图形。

我们来分析：

将大小、形状相同的铝、镁、铁、锌四种金属分别投入足量的等质量分数的稀硫酸中，反应过程中绘制出如下图所示的图像（局部）。你能根据图像确定 a、b、c、d 各是什么金属吗？为什么？



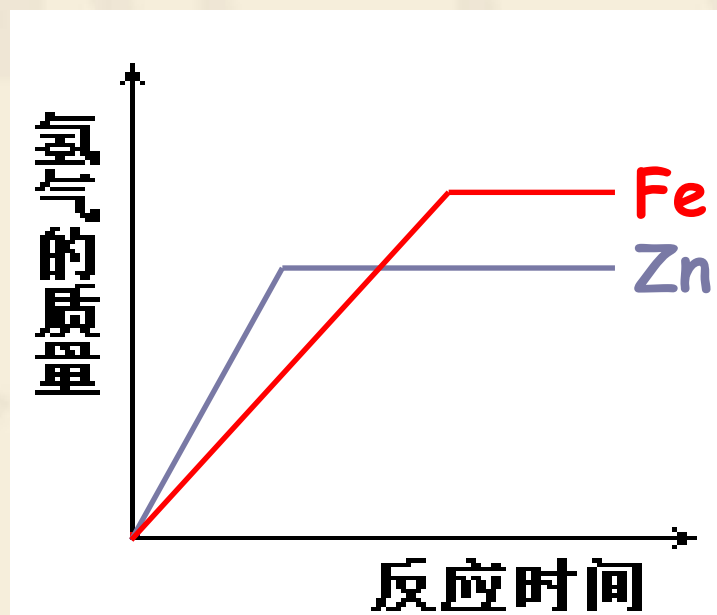
甲图中：a Al , b Mg , c Fe , d Zn .

乙图中：a Mg , b Al , c Zn , d Fe .

可别忽略数轴的含义哟！

请画图：

练习：等质量的铁、锌两种金属分别与足量的质量分数相同的稀盐酸反应，请用图形表示生成氢气的质量（y轴）和反应时间（x轴）的关系：



关注图中关键点的化学意义

解决“数形结合”题的基本方法：

注意以下几点有机结合：

一是**原理**：题目所涉及的**化学原理**

二是**数轴**：图形中数轴对应的**化学含义**

三是**关键点**：图形中三个关键点的含义。

起点、转折点、终点。

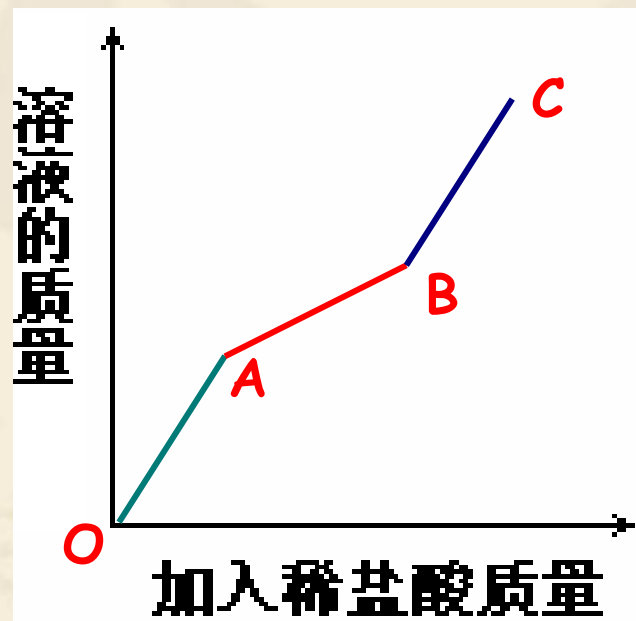
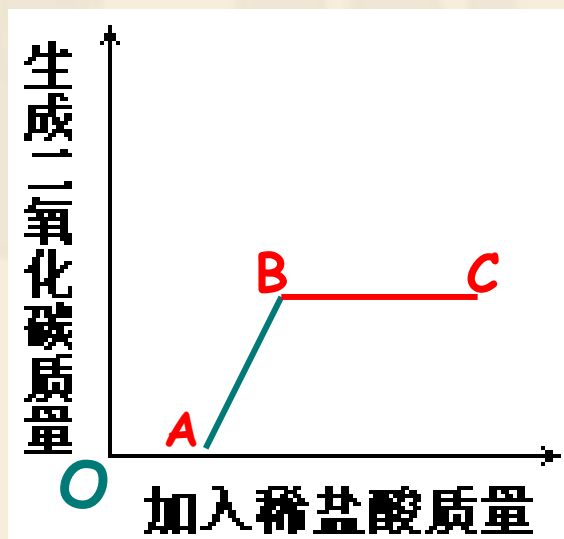
问题解决的标志：

会读图：能读懂所给图形中的**点和数的化学意义**。

能绘图：会将复杂的数据或原理以简单的图形表示出来。

迎接挑战：

取实验室中部分变质的 NaOH 样品配成溶液，向其中滴加过量的稀盐酸。以加入的稀盐酸的质量为 x 轴，以生成的二氧化碳的质量为 y 轴，画出滴加稀盐酸的过程中产生的二氧化碳的质量和加入的稀盐酸的质量之间的关系图。



你能在上面的右图中以加入的稀盐酸的质量为 x 轴，以溶液质量的为 y 轴，画出滴加稀盐酸的过程中溶液的质量和加入的稀盐酸的质量之间的关系图。

谢谢你们参与！

为你们的出色表现喝彩！



化学反应中的先后问题

兴化市初三化学中考专题复习

徐坤松

第一类

放出气体或生成沉淀时的
反应先后

❖ 1、向 Na_2CO_3 和 NaOH 的混合溶液中滴入稀 HCl 。

稀 HCl 能与 Na_2CO_3 反应生成 CO_2 气体，也能与 NaOH 发生中和反应，但实际反应时， NaOH 先和 HCl 中和，等 NaOH 被反应完后， Na_2CO_3 才能和 HCl 反应放出 CO_2 气体。因为 CO_2 会被 NaOH 溶液吸收。

小结：溶液中有碱时，不可能从里面放出酸性气体（ CO_2 、 SO_2 等）

2、向 NH_4Cl 和 HCl 的混合溶液中滴入 NaOH 溶液

NaOH 溶液能与 NH_4Cl 反应生成 NH_3 气体，也能和 HCl 发生中和反应，但在实际反应时， HCl 先和 NaOH 反应，等 HCl 被反应完后， NH_4Cl 才能和 NaOH 反应放出 NH_3 气体。因为 NH_3 会被 HCl 溶液吸收。

小结：溶液中有酸时，不可能从里面放出碱性气体（ NH_3 等）

3、向 CuSO_4 和 H_2SO_4 的混合溶液中滴入 NaOH 溶液

NaOH 溶液能与 CuSO_4 反应生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀，也能和 H_2SO_4 发生中和反应，但在实际反应时， H_2SO_4 先和 NaOH 反应，等 H_2SO_4 被反应完后， CuSO_4 才能和 NaOH 反应生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀。因为 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀会被 H_2SO_4 溶解。

□小结：溶液中有酸时，不可能在里面产生碱的沉淀 [$\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 等]

4、向 CaCl_2 和 HCl 的混合溶液中滴入 Na_2CO_3 溶液

Na_2CO_3 溶液能与 CaCl_2 反应生成 CaCO_3 沉淀，也能和 HCl 发生反应，但在实际反应时， HCl 先和 Na_2CO_3 反应，等 HCl 被反应完后， CaCl_2 才能和 Na_2CO_3 反应生成 CaCO_3 沉淀。

□ 小结：溶液中有酸时，不可能在里面产生碳酸盐的沉淀（ CaCO_3 、 BaCO_3 等）

第二类

吸收气体或溶解沉淀时的
反应先后

5、把 CO_2 和 HCl 的混合气体通入碱溶液 [NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 等]

CO_2 能与 NaOH 溶液反应生成 Na_2CO_3 溶液， HCl 也会与 NaOH 发生中和反应，但在实际反应时， HCl 先和 NaOH 反应，等 HCl 被反应完后， CO_2 才能和 NaOH 反应。因为 Na_2CO_3 会与 HCl 反应放出 CO_2 气体。

小结：酸性强的气体比酸性弱的气体更容易被碱溶液吸收。

6、向混有 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀的 NaOH 溶液中滴入稀 H_2SO_4 。

$\text{Cu}(\text{OH})_2$ 会与稀 H_2SO_4 反应而被溶解（生成 CuSO_4 溶液）， NaOH 溶液也会与稀 H_2SO_4 发生中和反应，但在实际反应时， NaOH 先与稀 H_2SO_4 反应，等 NaOH 被反应完后， $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 才能被稀 H_2SO_4 溶解。因为 CuSO_4 溶液和 NaOH 溶液会再反应生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀。

□ **小结：易溶性碱比难溶性碱更容易和酸溶液发生中和。**

7、向混有 CaCO_3 沉淀的 Na_2CO_3 溶液滴入稀 HCl 。

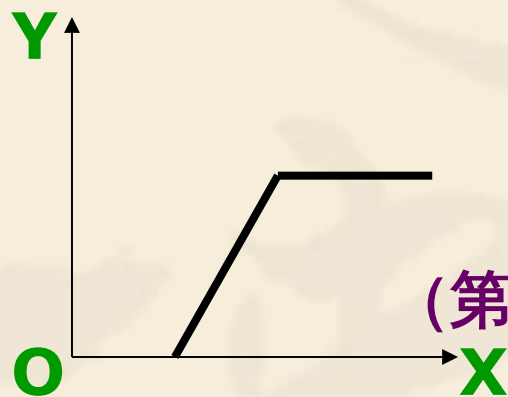
- ❖ CaCO_3 会与稀 HCl 反应而被溶解（生成 CaCl_2 溶液）， Na_2CO_3 溶液也会和稀 HCl 反应，但实际反应时， Na_2CO_3 先和稀 HCl 反应，等 Na_2CO_3 被反应完后， CaCO_3 才能被稀 HCl 溶解。因为 CaCl_2 溶液和 Na_2CO_3 溶液会再反应生成 CaCO_3 沉淀。

□小结：易溶性碳酸盐比难溶性碳酸盐更容易与酸溶液发生反应。

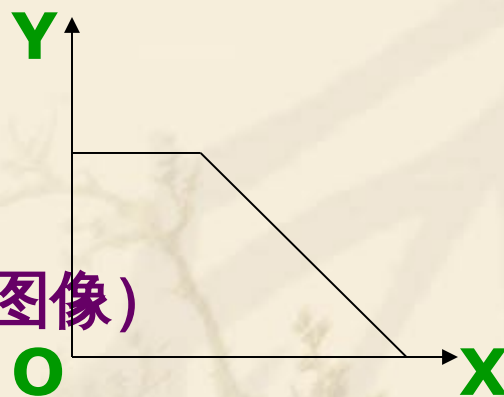
动脑思考

你能否说出下列两幅图像中的纵坐标和横坐标的具体内容吗？

❖ (第一类反应的图像)



(第二类反应的图像)



第三类

- ❖ 金属与酸溶液、盐溶液发生置换反应的先后

8、金属 Fe 和 Zn 同时放入一份 CuSO_4 溶液中

- ❖ Fe 可以从 CuSO_4 溶液中置换出 Cu（生成 FeSO_4 溶液），Zn 也可以从 CuSO_4 溶液中置换出 Cu，但实际反应时，Zn 先与 CuSO_4 溶液反应，等 Zn 被反应完后，Fe 才能与 CuSO_4 发生反应。因为 Zn 会把 FeSO_4 溶液中的 Fe 元素再置换出来。

9、金属 Fe 放入 AgNO_3 和 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 的混合溶液中

Fe 可以从 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中置换出 Cu ， Fe 也可以从 AgNO_3 溶液中置换出 Ag ， 但在实际反应时， AgNO_3 溶液先与 Fe 反应而被置换出 Ag ， 等 AgNO_3 溶液被反应完后， $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液才能和 Fe 反应而被置换出 Cu 。 因为 AgNO_3 溶液会把生成的 Cu 再反应成 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液。

□小结：金属单质与盐溶液中的金属元素，在金属活动性顺序表中，距离越远越先反应。

爱生活
爱化学



谢谢大家！