

◆ 解题研究 ◆

解答化学图像题的思维艺术

丁文楚

(安徽省枞阳中学 246700)

同学们在解化学图像题时,常常感到困惑、茫然,如果掌握了解题的思维策略,就会茅塞顿开.

1 表格图像题

例 1 在 20 ℃ 时,氨水中溶质的质量分数(ω)不同,则氨水密度(ρ)有异.表 1 是有关的部分数据.则图 1 中反映此温度下氨水的 ω 随 ρ 变化关系最接近的图像是().

表 1

$\omega/\%$	0	2	4
$\rho/(\text{g}\cdot\text{cm}^{-3})$	1.000	0.989 5	0.981 1
$\omega/\%$	8	16	24
$\rho/(\text{g}\cdot\text{cm}^{-3})$	0.965 1	0.936 2	0.910 1

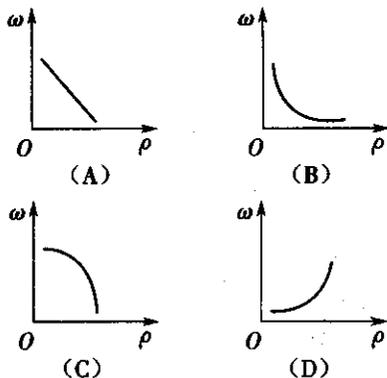


图 1

分析 这是一道根据表格提供的数据,判断选择与之相对应的图像的试题,比较简单.但在解本题时,一定要注意选项(A)和选项(C)的迷惑性,要通过初步的描点、连线、对照等最终选出正确的答案.

答案(B).

【点拨】执因溯果,由表格的数据分析

坐标内曲线的变化特点,环环相扣,准确解答.这类题运用有序思维解答.

2 模型图像题

例 2 在图 2(a)(b)中,若用“ \bullet ”表示氢原子;“ \circ ”表示氧原子,请回答:

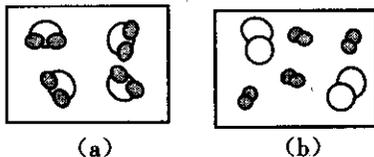


图 2

(1)图 2(a)中 $\bullet\bullet\circ$ 表示的分子的化学式是_____;

(2)在一定条件下,图 2(a)表示的分子能转变为图 2(b)表示的分子,请写出该反应的方程式.

分析 将微观粒子模型化,便于学生从直观上推断问题.抓住图 2(a)(b)原子模型的信息,可推知图 2(a)是水分子的示意图,再结合图 2(b)分析,可知水分子分解生成了氧分子和氢分子,进而可写出水分解生成了氢气和氧气的化学方程式.

答案 (1) H_2O (2) $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

【点拨】根据示意图的信息,判断出氢原子和氧原子,按图索“答”,就可以写出图 2(a)转化为图 2(b)的化学方程式.这类题运用类比思维解答.

3 信息图像题

例 3 二氧化硫是具有刺激性的有毒气体,其水溶液叫亚硫酸(H_2SO_3).硫化氢

(H_2S)是一种具有剧毒和臭鸡蛋气味的气体,其水溶液叫氢硫酸(H_2S).又知相同条件下 H_2S 的酸性小于 H_2SO_3 ,现在室温下向饱和 H_2SO_3 溶液中通入过量的 H_2S 气体,化学方程式为 $2H_2S + H_2SO_3 = 3S \downarrow + 3H_2O$.则图 3 中溶液的 pH 随通入 H_2S 的体积(V)的变化曲线示意图,正确的是().

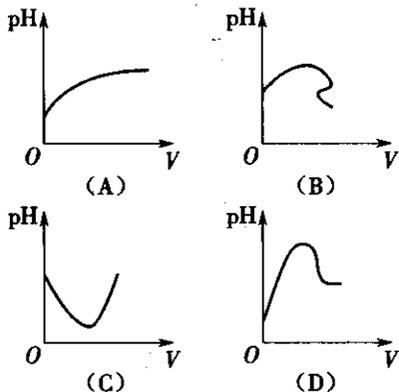


图 3

分析:该题中新的信息较多,解题关键要抓准多个信息中的关键性信息,通过分析推理选出正确的图像.本题中应抓住的信息有:

(1)相同条件下 H_2S 的酸性小于 H_2SO_3 ;

(2)在室温下,向饱和 H_2SO_3 溶液中通入 H_2S 气体,反应式为 $2H_2S + H_2SO_3 = 3S \downarrow + 3H_2O$,由此知,当向 H_2SO_3 的饱和溶液中通入 H_2S 气体时,溶液的酸性逐步减弱,当 H_2SO_3 和 H_2S 完全反应时,该溶液的酸性达最弱点,但随着 H_2S 气体的继续通入,溶液的酸性又由弱渐强;

(3)由于两种溶液的酸性 $H_2SO_3 > H_2S$,所以,开始通入 H_2S 气体时的溶液的酸性大于最终溶液的酸性.

由此可见,在向 H_2SO_3 溶液中通入 H_2S 气体的过程中,其溶液的 pH 由小变大,再由大变小,但开始时溶液的 pH 要小于最终时溶液的 pH.

答案(D).

【点拨】化学图像能将一些相关量之间

的关系以形象直观的曲线形式呈现,解答图像题首先要了解坐标内各曲线的化学含义,抓住硫化氢量变引起质变的隐含信息,循序渐进,问题便迎刃而解.这类题运用逻辑思维解答.

4 绘制图像题

例 4 用氨碱法生产的纯碱产品中含有少量氯化钠杂质,其产品包装袋上注明:碳酸钠 $\geq 96\%$.为测定该产品中含碳酸钠的质量分数,进行了以下实验:取 11.0 g 纯碱样品放入烧杯中,称得烧杯及所盛纯碱样品的总质量为 158.0 g,再把 100 g 稀盐酸平均分成四份依次加入样品中,每次均充分反应,实验数据记录如表 2.

表 2

所加稀盐酸的次数	第一次	第二次	第三次	第四次
烧杯及所盛物质总质量/g	181.2	204.4	228.6	253.6

请你据此分析计算:

(1)第一次加入稀盐酸充分反应后,生成二氧化碳的质量是 _____ g;

(2)该产品中碳酸钠的质量分数是否合格?(要求写出计算过程,结果精确到 0.1%)

(3)根据实验数据,在图 4 的坐标纸上绘制出所加稀盐酸质量与生成气体质量关系的曲线.(不要求写出计算过程,只需画出曲线即可)

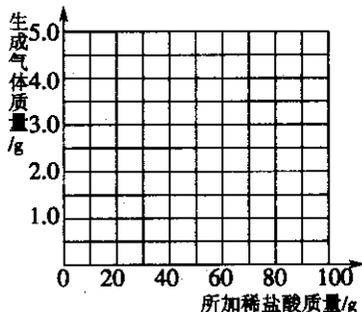


图 4

分析:本题主要考查学生分析数据、处理数据及根据数据进行绘图的能力.

解(1)因为每次加入的稀盐酸的质量为 25 g,则第一次加入稀盐酸充分反应后,生成 CO_2 的质量为

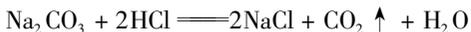
$$158.0 \text{ g} + 25 \text{ g} - 181.2 \text{ g} = 1.8 \text{ g}.$$

(2)要求样品中的 Na_2CO_3 质量,必须用 Na_2CO_3 完全反应生成的 CO_2 质量来计算.对所给数据进行分析、计算,发现第三次反应 Na_2CO_3 用完,第四次实验没有发生反应,因此, Na_2CO_3 完全反应后生成 CO_2 的总质量为

$$158.0 \text{ g} + 75 \text{ g} - 228.6 \text{ g} = 4.4 \text{ g}$$

或 $158.0 \text{ g} + 100 \text{ g} - 253.6 \text{ g} = 4.4 \text{ g}.$

设样品中 Na_2CO_3 的质量为 x . 由



106

44

 x

4.4 g

解得 $x = 10.6 \text{ (g)}$.

则样品中 Na_2CO_3 的质量分数为

$$\frac{10.6 \text{ g}}{11.0 \text{ g}} \times 100\% \approx 96.4\% > 96\%.$$

所以,产品中 Na_2CO_3 的质量分数合格.

(3)根据第一次或第二次反应生成 CO_2 的质量可求出稀盐酸溶质的质量分数(y)即



73 44

25 g · y 1.8 g

解得 $y \approx 11.95\%$.

则生成 4.4 g CO_2 所耗稀盐酸的质量为

$$7.3 \text{ g} \div 11.95\% \approx 61.1 \text{ g}.$$

依据所求在坐标纸上标出曲线起点、最高点、终点,绘出曲线(见图 5).

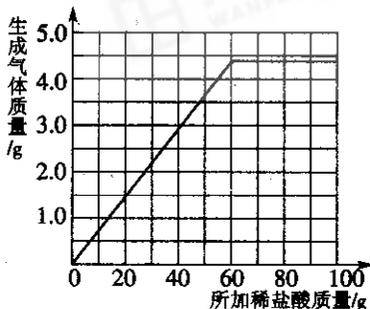


图 5

说明:第(2)小题不能用第一次或第二次反应生成 CO_2 质量来计算 Na_2CO_3 质量,原因是两次实验中的 Na_2CO_3 均没有反应完;第(3)小题稀盐酸溶质质量分数的计算不能用第三次反应的数据来计算,原因是第一次所加的稀盐酸没有反应完.

【点拨】先抓住纯碱与稀盐酸反应的化学方程式,列出比例式,再进行计算、分析、判断,完成由数据到绘图的转化,绘出函数图像,这类题运用横向思维技巧解答.

综上所述,根据题目类型的不同,不同类型题运用不同的解题思维艺术,可化繁为简,转生为熟,变难为易,使得解题一气呵成.

中等数学

数学竞赛的必胜宝典

天津师范大学、天津市数学学会、中国数学会普及工作委员会主办

■ 针对性强:全国唯一专门从事数学竞赛辅导、指导的刊物

■ 权威性高:与权威机构联合主办,全国著名奥数专家亲自撰稿

■ 资料齐全:囊括各地及多国竞赛试题,荟萃参赛经验、技巧

■ 栏目多样:数学活动课程讲座、命题与解题、竞赛之窗、巧思妙解、课外训练等

《中等数学》每年 12 期,每月 12 日出版,16 开 48 页,每期定价 3 元,邮发代号 6-75

编辑部地址:天津市河西区卫津路 241 号天津师大八里台校区内

邮政编码 300074 电话 022-23542233