

从中考题解析看溶解度考点复习*

江苏省大丰市三龙初级中学 224161 马卫良

溶解度是初中化学中的重要考点之一。溶解度也是每年中考必考的知识,特别是对溶解度曲线及其应用的考查居多。但溶解度曲线是溶解度概念在图上的反映,所以它不仅是对溶解度曲线本身的考查,同时还是对其相关知识点,如饱和溶液与不饱和溶液、浓溶液与稀溶液、溶液质量分数与溶解度的关系等等。本文通过一道 2015 年中考有关溶解度曲线试题考查的分析,谈一谈中考复习中溶解度相关知识的复习。

一、2015 年中考真题解析

题例 (2015 年苏州中考化学试题第 30 题) A、B、C 三种物质的溶解度曲线如图 1 所示。下列分析正确的是()。

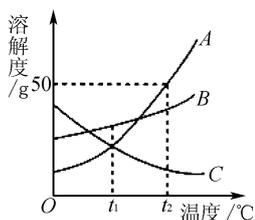


图 1

A. $t_1^\circ\text{C}$ 时, A、C 两种物质的饱和溶液中溶质的质量相等

B. $t_2^\circ\text{C}$ 时, 把 50 g A 放入 50 g 水中能得到 A 的饱和溶液, 其中溶质和溶液的质量比为 1:3

C. 将 $t_2^\circ\text{C}$ 时 A、B、C 三种物质的饱和溶液降温至 $t_1^\circ\text{C}$, 所得溶液的溶质质量分数的大小关系是 $B > C = A$

D. 将 C 的饱和溶液变为不饱和溶液, 可采用升温的方法

解析 A 选项中比较的是 A、C 两种物质的饱和溶液中溶质的质量, 它不仅取决于溶液的溶质质量分数(因为是饱和溶液, 也可以是溶解度), 同时还取决于所取溶液质量的多少, 只能从图中知道溶解度 A、C 在 $t_1^\circ\text{C}$ 时相等, 但没有所取 A、C 溶液的质量, 因而无法比较两溶液中的溶质的质量, A 不正确; B 选项是在 $t_2^\circ\text{C}$ 时, 将 50 g A 溶质加入到 50 g 水中, 由溶解度曲线图可知此温度下 A 的溶解度为 50 g, 即在 100 g 水中加入 50 g A 溶质可得到该温度下的饱和溶液, 所以将 50 g A 加入到 50 g 水中可以得到 A 的饱和溶液, 其中溶解的 A 为 25 g, 另有 25 g A 剩余, 所得的溶液是

该温度下的饱和溶液, 其中的溶质质量为 25 g, 溶剂水的质量为 50 g, 即其中溶质和溶液的质量比为 $25:(25+50) = 1:3$ (因为是该温度下的饱和溶液, 所以也可以直接从溶解度的定义出发, 每 100 g 水中溶解 50 g A 溶质达到饱和, 所以其溶质与溶液的质量比为 $50:150 = 1:3$), B 选项正确; C 选项是 A、B、C 三种物质分别在 $t_2^\circ\text{C}$ 时配成饱和溶液, 然后通过降温到 $t_1^\circ\text{C}$, 在此变化过程中, 由于 A、B 两种物质的溶解度都随温度的降低而溶解度降低, 因而 A、B 形成的溶液中在降温过程中会有溶质析出而使溶液的质量分数降低, 但降温到 $t_1^\circ\text{C}$ 时 A、B 物质的溶液仍是饱和溶液。而 C 在 $t_2^\circ\text{C}$ 的饱和溶液进行降温到 $t_1^\circ\text{C}$ 的过程中, 由于 C 的溶解度随温度的降低而增大, 所以在降温过程中不会析出溶质, 也即溶液的质量分数不变, 但降温至 $t_1^\circ\text{C}$ 时 C 物质的溶液是一个不饱和溶液, 其质量分数要比 $t_1^\circ\text{C}$ 时的饱和溶液的质量分数小。再由 $t_1^\circ\text{C}$ 时 A、B、C 的溶解度曲线可知 $t_1^\circ\text{C}$ 时 A、B、C 的饱和溶液的质量分数(也即溶解度)的关系应为 $B > C = A$, 但由于此时的 C 溶液是一个不饱和溶液, 所以 C 的溶液的质量分数小于其此温度下的饱和溶液的质量分数, 从而可得实际 A、B、C 的三种溶液的质量分数关系为 $B > A > C$, C 选项不正确; D 选项中欲将 C 的饱和溶液变成不饱和溶液的方法, 主要是两种方法, 一种是向溶液中加入一定量的溶剂, 即增大溶剂的质量, 溶质质量不变, 溶液由饱和变为不饱和, 另一种方法是通过调节温度, 使溶液从饱和变为不饱和, 从溶解度曲线上可以看出 C 的溶解度随着温度的升高而降低, 因而通过调节温度使 C 的饱和溶液变为不饱和溶液的方法是使溶液的温度降低, 降低温度 C 的溶解度会增大, 从而使原有的饱和溶液转化为不饱和溶液, D 选项不正确。本题选 B。

命题意图分析 中考一般都肩负着两个使命, 一个是毕业考试(也即水平考试), 另一个是升学考试(也即选拔考试)。本题是中考选择题的压轴选择题, 主要用于体现中考的选拔功能, 因而有一定的难度。它主要从三个方面进行了考

查:一是考查学生对溶解度与饱和溶液的角度考查,二是考查学生对溶解度曲线的理解和应用;三是考查了学生对溶解度的简单计算。

二、中考试题对中考复习的启示

1. 溶解度基本概念的复习

溶解度是指在一定温度下,100 g 溶剂(一般就是指水)中溶解某种溶质的最大质量。或者说,在一定温度下,100 g 水中溶解某种溶质达到饱和溶液时所需溶质的最大质量。这里要注意的是(1)温度确定,温度一旦发生变化,则溶质的溶解度也会随之而发生改变。绝大多数的固体溶解度随温度的升高而增大,但也有少数(如熟石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$)的溶解度随温度的升高而降低。另外,气体的溶解度随温度的升高而减小,同时还随压强的增大而增大,但在初中化学中不做为重点考查;(2)注意是 100 g 水中所能溶解某种溶质的最大质量。也就是说,在该确定的温度下,某溶质形成的饱和溶液的质量分数是最大的。但是我们要区分饱和溶液与浓溶液没有关系,饱和溶液不一定是浓溶液,因为不同的溶质溶解度不同,有的溶解度大,所得的饱和溶液甚至不饱和溶液都是浓溶液,而有的溶质的溶解度小,所得的饱和溶液仍是一个稀溶液;(3)判断某溶液是一个饱和溶液。饱和溶液的判断是在一定的温度下,向该溶液中继续投入该物质,如果不能继续溶解(即固体的质量不发生改变,而不是固体的形状)则说明原溶液是该物质的饱和溶液。这里要注意的是饱和溶液是针对某一溶质而言,也就是说,一定温度下,某溶质的饱和溶液中不能继续溶解该溶质,但加入其他溶质时,仍可以溶解。比如,在一定温度下,向氯化钠饱和溶液中投入硝酸钾时,硝酸钾可以溶解。(4)饱和溶液与不饱和溶液可以发生转化。对于一定温度下的某种物质的饱和溶液,如果其溶解度是随温度升高而增大的,则将该饱和溶液升温即可使溶液变为不饱和溶液,不改变温度而加入溶剂水,同样可以使饱和溶液转化为不饱和溶液;如果是一定温度下的不饱和溶液,同样可以将其转化为饱和溶液,其方法可以是改变温度、加入溶质或是蒸发溶剂,都可以达到目的。

2. 溶解度曲线及其应用

(1) 溶解度曲线

溶解度曲线是将不同温度下的某一物质的溶解

度反映到一个图中连接后所得的曲线。可以从四个方面理解溶解度曲线:一是它可以表示某物质在相应温度下的溶解度;二是表示某物质在不同温度下的溶解度;三是表示某物质的溶解度随温度变化的趋势;四是溶解度曲线上的点都是各温度下的溶解度。如果有点在曲线的下方,则表示是该温度下的不饱和溶液。当然,还可以在同一个图中划出不同物质的溶解度曲线,通过溶解度曲线可以比较两种物质的溶解度,其中两根溶解度曲线图的交叉点就表示在该温度下两种物质的溶解度相同。

(2) 溶解度曲线的应用

通过读懂溶解度曲线图,我们可以用来解决许多问题。 a 可以用于判断某一种物质在不同温度下的溶解度的大小; b 可以用于判断或是比较不同物质在同一温度下的溶解度的大小,如可以从曲线图中做垂线,得到的交点中,看出各物质在该温度下的溶解度的大小; c 可以用于判断不同物质的溶解度随温度变化的趋势; d 可以用于确定物质分离、提纯的方法。其中比较典型的是 KNO_3 的溶解度随温度变化较大, NaCl 的溶解度随温度变化较小,所以一般来说,除去 KNO_3 中少量的 NaCl 时,用降温结晶的方法;如果是除去 NaCl 中含有的少量的 KNO_3 时,用蒸发结晶的方法; e 可以用于判断从溶液中析出晶体的量。

3. 关于溶解度的计算

溶解度的计算在中考中已不作为重点考查的知识点,但是对于最为基本的计算每年也都有相应的考查。在复习中对于溶解度的计算,也要将其中最基本的计算掌握。其中,相应的基本公式及其应用于计算是重点。(1)溶解度与饱和溶液中的溶质、溶剂的关系:溶解度 = $\frac{\text{溶质的质量}}{\text{溶剂的质量}} \times 100 \text{ g}$;(2)溶液中溶质的质量分数 = $\frac{\text{溶质的质量}}{\text{溶液的质量}} \times 100 \text{ g}$;(3)饱和溶液的质量分数 = $\frac{\text{溶解度}}{\text{溶解度} + 100 \text{ g}} \times 100 \text{ g}$ 。

总之,溶解度是初中化学中最重要的基本概念知识点之一,是中考化学中的必考考点,在复习中对其基本概念、溶解度曲线的意义及应用以及溶解度的基本计算,都要熟练掌握。并通过适当的变式训练,能在具体的问题解决中熟练应用。

(收稿日期:2015-06-29)