

运用十字交叉法巧解化学题

汪守兵

(安徽寿县众兴中学, 232200)

一、十字交叉法求溶液质量比

推导：设浓溶液 m 克，其溶质质量分数为 $a\%$ ；稀溶液 n 克，其溶质质量分数为 $b\%$ ；混合后溶液质量为 $(m+n)$ 克，溶质质量分数为 $c\%$ 。依题意可得：

$$a\%m + b\%n = c\%(m+n)$$

$$a\%m - c\%m = c\%n - b\%n$$

$$m(a\% - c\%) = n(c\% - b\%)$$

$$m/n = (c\% - b\%) / (a\% - c\%) = (c - b) / (a - c)$$

以上关系用十字交叉法表示为：

原溶液浓度	混合后浓度	浓、稀溶液质量比	
$a\%$	$c\%$	$c\% - b\%$ 或 $c - b$	m
		—————	=
$b\%$		$a\% - c\%$ 或 $a - c$	n

即，浓溶液和稀溶液按 $(c-b) : (a-c)$ 的质量比混合就可得到溶质质量分数为 $c\%$ 的溶液。如果用水配制溶液， $b\%$ 项为零，如果用固体配制， $a\%$ 项为 100% 。

例题 1、用 20% 的硫酸可作为化学灭火机里的原料。问怎样 60% 和 10% 的两种硫酸来配制？

解：

60%	20%	$20\% - 10\%$	10%	1
		—————	=	=
10%		$60\% - 20\%$	40%	4

即，浓溶液质量：稀溶液质量 = $1 : 4$ 。

答：用 60% 的硫酸 1 份（质量）与 10% 的硫酸 4 份（质量）混合即可配制成 20% 的硫酸。

例题 2、某同学欲配制 40% 的氢氧化钠溶液 100 克，实验室中现有 10% 的氢氧化钠溶液和固体，问需要溶液和固体各多少克？解析：把 NaOH 固体看作溶质质量分数为 100% 的“溶液”。

解：NaOH 溶液： 10%

40%	60%	2
	—————	=
NaOH 固体： 100%	30%	1

答：需要 10% 的氢氧化钠溶液 $100 \text{ 克} \times 2/3 = 66.7 \text{ 克}$ ，氢氧化钠固体 $100 \text{ 克} \times 1/3 = 33.3 \text{ 克}$ 。

二、十字交叉法求物质的量之比

推导：有 A 物质 $n_1 \text{ mol}$ 、B 物质 $n_2 \text{ mol}$ ，混合后所得混合物的平均摩尔质量为 M ，已知 A、B 的摩尔质量分别是 M_1 、 M_2 ($M_1 > M_2$)。则：

$$n_1 M_1 + n_2 M_2 = (n_1 + n_2) M \quad \text{展开整理得：}$$

$$n_1/n_2 = (M - M_2) / (M_1 - M)$$

用十字交叉法表示为：

A、B 物质	混合物的平均	A、B 物质的	
的摩尔质量	摩尔质量	物质的量之比	
A → M_1	M	$M - M_2$	n_1
		—————	=
B → M_2		$M_1 - M$	n_2

