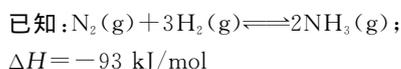


# 运用“比较法”解析一例化学平衡问题

黑龙江省宾县第一中学 (150400) 刘成宝

“比较法”是找出被比较对象的同一性和差异性,从而认识化学知识或问题的本质,并能够进行有效的区分和联系。“比较法”是解析有关化学平衡问题的一种较为有效的方法。

不同方式投入反应物,保持恒温、恒容,测得反应达到平衡时的有关数据如下:



例 题 在温度、容积相同的三个密闭容器中,按

容器	甲	乙	丙
反应物投入量	1 mol N <sub>2</sub> 和 3 mol H <sub>2</sub>	2 mol NH <sub>3</sub>	4 mol NH <sub>3</sub>
NH <sub>3</sub> 的浓度(mol · L <sup>-1</sup> )	c <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>	c <sub>3</sub>
反应的能量变化	放出 a kJ	吸收 b kJ	吸收 c kJ
体系压强(Pa)	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	p <sub>3</sub>
反应物转化率	α <sub>1</sub>	α <sub>2</sub>	α <sub>3</sub>

下列说法正确的是( )。

- A.  $2c_1 > c_3$
- B.  $a + b = 93$
- C.  $2p_2 < p_3$
- D.  $\alpha_1 + \alpha_3 > 1$

解析 设容器的体积均为 V(L)。

(1)甲和乙两个容器对比:

甲容器充入 1 mol N<sub>2</sub> 和 3 mol H<sub>2</sub>,乙容器充入



甲容器:起始时:	1 mol	3 mol	0
平衡时	(1-α <sub>1</sub> )mol	3(1-α <sub>1</sub> )mol	2α <sub>1</sub> mol

达到平衡时,放出的热量  $a = 93\alpha_1$  (kJ)

乙容器:起始时:	0	0	2 mol
平衡时	α <sub>2</sub> mol	3α <sub>2</sub> mol	2(1-α <sub>2</sub> )mol

达到平衡时,吸收的热量  $b = 93\alpha_2$  (kJ)

由于两个容器达到的平衡状态完全相同,因此  $(1-\alpha_1) = \alpha_2$ ,即  $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$ ,则  $a + b = 93$ 。

(2)乙和丙两个容器对比:

丙容器中充入的 NH<sub>3</sub> 的量为乙容器中 NH<sub>3</sub> 的量的 2 倍,因此在恒温下,若使丙容器的容积为 2V(L),则丙容器相当于将两个乙容器合并,两容器中所达到的平衡状态是相似的. 因此两个容器的压强相同,NH<sub>3</sub> 的转化率相同,NH<sub>3</sub> 的浓度也相同,丙

2 mol NH<sub>3</sub>,在恒温、恒容器条件下,甲、乙两个容器形成的平衡状态是完全相同的,因此  $c_1 = c_2, p_1 = p_2$ 。

甲中 N<sub>2</sub> 的转化率为 α<sub>1</sub>,乙中 NH<sub>3</sub> 的转化率为 α<sub>2</sub>,则有:

容器吸收的热量为乙容器吸收热量的 2 倍. 但由于试题所给条件要求两个容器的体积相同,因此应将丙容器的容积由 2V(L)压缩至 V(L),在此过程中,丙容器的压强增大,平衡逆向移动,压强的关系应为  $2p_2 < p_3$ ,同直接向 V(L)容器中充入 4 mol NH<sub>3</sub> 对比可知,NH<sub>3</sub> 的转化率将减小,即  $\alpha_1 + \alpha_3 < 1$ ,且 NH<sub>3</sub> 的浓度增大,所吸收的热量也比乙容器吸收热量的 2 倍要小。

(收稿日期:2014-05-04)

► Ni(OH)<sub>2</sub>,根据生成物可确定电解质溶液为强碱溶液,负极 Fe 失电子生成的 Fe<sup>2+</sup> 要与溶液中的 OH<sup>-</sup> 结合成 Fe(OH)<sub>2</sub>,则有:  $Fe - 2e^- + 2OH^- \rightleftharpoons Fe(OH)_2$ ,正极 NiO<sub>2</sub> 得电子生成 Ni<sup>2+</sup> 及 O<sup>2-</sup>,Ni<sup>2+</sup>

要与溶液中的 OH<sup>-</sup> 结合成 Ni(OH)<sub>2</sub>,O<sup>2-</sup> 结合溶液中的 H<sub>2</sub>O 成 OH<sup>-</sup>; 则  $NiO_2 + 2e^- + H_2O \rightleftharpoons Ni(OH)_2 + 2OH^-$ 。

(收稿日期:2014-02-12)