

# 酸碱中和反应三种终点的比较

■ 靳灵军

酸碱中和反应的终点,在理论上应是酸碱恰好完全反应的点(即化学反应的计量点)。但在中和滴定实验中,被滴定的溶液通常不发生任何外观变化,需要借助酸碱指示剂的颜色变化来指示滴定的终点。另外有时还会提出中和至中性的点。上述三种终点之间的区别和联系,我们在学习时应加以注意。

下面以一元酸 HA 与一元碱 MOH 中和达到三种终点的情况加以分析。下表中  $n(\text{HA})$ 、 $n(\text{MOH})$  分别表示加入的酸、碱的物质的量。

酸碱强弱	强酸+强碱	强酸+弱碱	弱酸+强碱
举例	HCl+NaOH	HCl+NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O	CH <sub>3</sub> COOH+NaOH
恰好中和的点	酸碱用量 $n(\text{HA})=n(\text{MOH})$	$n(\text{HA})=n(\text{MOH})$	$n(\text{HA})=n(\text{MOH})$
	终点显性 中性(强酸强碱盐)	酸性(强酸弱碱盐)	碱性(强碱弱酸盐)
中和至中性的点	酸碱用量 $n(\text{HA})=n(\text{MOH})$	$n(\text{HA})$ 略小于 $n(\text{MOH})$	$n(\text{HA})$ 略大于 $n(\text{MOH})$
	终点显性 中性	中性	中性
酚酞指示剂	酸碱用量 $n(\text{MOH})$ 略过量些		$n(\text{HA})\leq n(\text{MOH})$
	终点显性 弱碱性, pH 约为 8.2		弱碱性, pH 约为 8.2
甲基橙指示剂	酸碱用量 $n(\text{HA})$ 略过量些	$n(\text{HA})\geq n(\text{MOH})$	
	终点显性 弱酸性, pH 约为 4.4	弱酸性, pH 约为 4.4	

**说明** (1)酸碱恰好中和时,需酸碱的物质的量恰好满足化学方程式的计量数之比。中和后只有生成的盐溶液,显性情况由该盐水解情况决定。

(2)酸碱中和至中性时,即得到中性溶液。若酸

碱均为强者,此时即为恰好中和的点;若酸碱中有一弱者,则需弱者略过量些,以中和盐水解产生的弱酸性或弱碱性。

(3)滴定终点由酸碱指示剂变色点决定。酚酞作指示剂时,一般以  $\text{pH}=8.2$  为变色点,终点时溶液显碱性。甲基橙作指示剂时,一般以  $\text{pH}=4.4$  为变色点,终点时溶液显酸性。

**例题** 一元强酸 HA 溶液中加入一元碱 MOH 溶液,反应后溶液呈中性,下列判断正确的是( )

- A. 加入的碱过量
- B. 混合前酸和碱中溶质的物质的量相等
- C. 生成的盐不发生水解
- D. 反应后溶液中  $\text{A}^-$  和  $\text{M}^+$  物质的量浓度相等

**分析** 根据溶液呈中性,若 MOH 为强碱,则需  $n(\text{MOH})=n(\text{HA})$ ,从而排除 A 选项。若 MOH 为弱碱,则需  $n(\text{MOH})$ 略大于  $n(\text{HA})$ ,从而排除 B、C 选项。无论 MOH 是强碱还是弱碱,已知混合后溶液呈中性,即  $c(\text{H}^+)=c(\text{OH}^-)$ ,又据任何溶液都呈电中性,应有下列电荷守恒关系式: $c(\text{H}^+)+c(\text{M}^+)=c(\text{OH}^-)+c(\text{A}^-)$ ,故  $c(\text{M}^+)=c(\text{A}^-)$ 。所以 D 项正确。

(作者单位:河南省浚县一中)

Parks are to the city what lungs are to the body. 公园对于都市犹如肺对于人体。

Virtue is to the soul what health is to the body. 美德对于心灵犹如健康对于身体。

[考例链接] Engines are to machines \_\_\_\_\_ hearts are to animals.

- A. as B. that C. what D. which

**析:**答案为 C。此题考查 what 的特殊结构。句意为:引擎对于机器犹如心脏对于动物。

### 五、构成惯用插入语

其句型是:what is/was + *adj.* 的比较级,此结构中的 what 泛指下文所讲的话,意为“而且,更……,尤为甚者”。

He is handsome, and what is more, very rich. 他人长得美,而且很富有。

Tom said nothing, and what is worse, laughed at us. 汤姆啥也没说,尤为甚者他还嘲笑我们。

由 what 构成的用作固定形式的惯用插入语常用的有:what is better, what is more (important/interesting...), what is news to sb., what is best of all, what we call, what is called.

### 六、what 构成的固定搭配

1. What for? 为何? 为什么?

—I'll go to Brazil next month. 下周我要去巴西。

—What for? 为什么?

2. So what? 那又怎样?

—Maybe he got angry. 他可能生气了。

—So what? I don't like him at all. 那又怎样?

我一点不喜欢他。

3. What about...? 干……如何? 怎么样?

What about going out for a drink? 出去喝点东

西如何?

4. What if/though...? 如果……怎么办? 即使……又有什么关系?

What if aliens should invade the earth? 如果外星人侵略我们的地球该怎么办?

What if he gets angry? 即使他生气了又有什么关系?

5. What do you think of.../What do you say to...? 认为……如何?

What do you think of the lecture? 你认为这个讲座如何?

What do you say to the film? 你觉得这个电影怎么样?

6. What with...and (what with)... 部分因为……部分因为……

What with smoking heavily and drinking heavily, he became sick at last. 他最后病倒了,部分因为他吸烟过度,部分因为他饮酒过度。

[考例链接] —Andrew won't like it, you know.

— \_\_\_\_\_? I don't care what Andrew thinks.

- A. So what B. So where

- C. So why D. So how

**析:**答案为 A。So what? 意为“那又怎样?”

—Susan, will you please go and empty that drawer?

— \_\_\_\_\_?

- A. What for B. What is it

- C. How is it D. How come

**析:**答案为 A。What for? 意为“为何?”

(作者单位:贵州省遵义市正安县第二中学)