

巧用化学中的“经验规律”化繁为简

湖南省浏阳市第三中学 410301 郑冬

本文归纳高中化学解题过程中常用的一些经验规律,希望对读者有一定的帮助。

经验规律一 “左边” > “右边”: 氧化还原反应中,判断氧化性和还原性的强弱时使用。即:氧化剂(左边)的氧化性大于氧化产物(右边)的氧化性;还原剂(左边)的还原性大于还原产物(右边)的还原性。

例如: $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$

氧化性: $\text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$ 还原性: $\text{Fe} > \text{Cu}$

经验规律二 等质量的不同烃完全燃烧:
 $m(\text{C}) : m(\text{H})$ 越大,生成的 CO_2 越多;
 $m(\text{H}) : m(\text{C})$ 越大,消耗 O_2 越多,生成的 H_2O 也越多。

例如: 15 g 下列物质完全燃烧:

① CH_4 ; ② C_5H_{10} ; ③ C_8H_8 消耗氧气由多到少的顺序为: ① > ② > ③; 生成 CO_2 由多到少的顺序为: ③ > ② > ①。

经验规律三 C_3H_7- (丙基) 的结构有 2 种, C_4H_9- (丁基) 的结构有 4 种, $\text{C}_5\text{H}_{11}-$ (戊基) 的结构有 8 种, 那么 $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ 、 $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ 、 $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$ 的同分异构体数目分别有 2 种、4 种、8 种。

例如: $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ 表示醛的同分异构体数目有 4 种, $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ 可以拆写为 $\text{C}_4\text{H}_9-\text{CHO}$; $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ 表示羧酸的同分异构体数目有 8 种, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ 可以拆写为 $\text{C}_5\text{H}_{11}-\text{COOH}$

经验规律四 苯环上连接 3 个完全相同的取代基的同分异构体数目有 3 种, 苯环上连接 3 个不同的取代基的同分异构体的数目有 10 种, 苯环上连接 3 个取代基(其中 2 个相同)的同分异构体的数目有 6 种。

例如: 苯的三氯取代物的同分异构体有 3 种; 甲苯的二氯取代物的同分异构体有 6 种; 甲基苯酚一氯取代物的同分异构体有 10 种。

经验规律五 分子式能改写成 $(\text{CO})_m(\text{H}_2)_n$ (其中 m, n 取 0, 1, 2, 3, … 整数) 的物质完全燃烧, 将生成物通入过量的 Na_2O_2 中, 原物质 X g 则反应后固体质量增加 X g。

例如: 2.6 g CH_3OH 完全燃烧, 将生成的 CO_2 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 通入过量的 Na_2O_2 中, 固体增重 2.6 g。因为 CH_3OH 可以改写成 $(\text{CO})_1(\text{H}_2)_2$

经验规律六 “越弱越水解”: 例如, 酸性: $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCN}$, 水解程度: $\text{CN}^- > \text{CH}_3\text{COO}^-$

经验规律七 “相反规律”: 例如, 根据还原性: $\text{Fe} > \text{Cu}$ 可知氧化性: $\text{Fe}^{2+} < \text{Cu}^{2+}$; 根据氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$ 可知还原性: $\text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$ 。

经验规律八 “越热越电离”、“越热越水解”: 例如, 弱电解质的电离和离子水解都是吸热的, 所以升高温度可以促进电离和水解。

经验规律九 利用“商余法”确定有机物的分子式: 把有机物含 C、H 部分的相对分子质量除以 14, 得出商和余数, 当余数 ≤ 2 时, 商即 C 原子个数, 当余数 > 2 时, 商 + 1 即 C 原子个数。还可以进行等量替换确定其他烃或者烃的衍生物的分子式: (1) 1 个 C 原子可代替 12 个 H 原子; (2) 1 个 O 原子可代替 16 个 H 原子; (3) 1 个 N 原子可代替 14 个 H 原子或者 1 个 CH_2 基团。

例如: 1. 某饱和烃的相对分子质量为 114, 求其分子式。利用“商余法”将 $114 \div 14$, 商 8, 余数为 2, 所以分子式为 C_8H_{18} 。

2. 某烃的相对分子质量为 128, 则其分子式可能为 ____。 $128 \div 14$, 商 9, 余数为 2, 所以分子式为 C_9H_{20} , 另外 1 个 C 可以代替 12 个 H, 所以分子式也可能为 C_{10}H_8 。

经验规律十 化学反应中的先后规律: 例如, 1. 将少量氯气通入 FeBr_2 溶液中, 因为还原性: $\text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$, 所以氯气优先和 Fe^{2+} 反应, 只有当 Fe^{2+} 完全反应后, Cl_2 才能与 Br^- 反应。

2. 当 Na_2O_2 遇到 CO_2 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 混合气体时, 一般认为 NaOH 优先和 CO_2 气体反应。

3. 在 NH_4HSO_4 溶液中, 加入少量 NaOH 溶液, NaOH 优先和 H^+ 反应。对于这类题的判断, 可以先假设和任意一种离子反应, 如果反应后的生成物不能和另外一种离子反应, 那就是原来那种离子优先反应。

(收稿日期: 2017-01-10)