

例析用化学式变形解两类有机试题

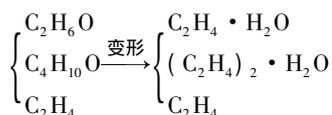
江西省赣州市一中学 (341000) 黄小勇

题型一: 求元素的质量分数

例1 在实验室制备的乙烯中, 不可避免混有乙醇、乙醚, 现有一瓶含乙醇、乙醚的乙烯气体, 经测知, 氧的质量分数为 $a\%$.

能否求得 C 的质量分数? 若能则求之.

解析 乙醇、乙醚、乙烯的化学式及其变形如下:



即 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{O}$ 、 C_2H_4 可视为 C_2H_4 与 H_2O 的混和物. 显然在 C_2H_4 与 H_2O 的混和物中已知氧的质量分数, 则可求出 H_2O 的质量分数, 进一步可求得碳的质量分数. 具体解法如下:

$$w(\text{O}) = a\% \quad \text{则} \quad w(\text{H}_2\text{O}) = \frac{18}{16} \times a\%$$

$$w(\text{C}_2\text{H}_4) = 1 - \frac{18}{16} a\%$$

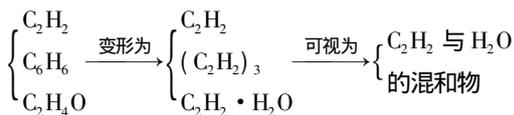
$$w(\text{C}) = \frac{12}{14} \left(1 - \frac{18}{16} a\% \right) = \frac{6}{7} \left(1 - \frac{9}{8} a\% \right).$$

通过上例的分析可知: 分子组成符合 $(\text{CH}_2)_m(\text{H}_2\text{O})_n$ 的有机物作为混合物的组分均可求碳的质量分数.

例2 已知, 乙炔、苯、乙醛的混和气体中含碳 84%, 则混和物中氢、氧元素的质量分数分别为 ().

- A. 6% 和 10% B. 8% 和 8%
C. 10% 和 6% D. 4% 和 12%

解析 三者的化学式及变形情况如下



$$\text{同理: } \therefore w(\text{C}) = 84\% \quad \text{则} \quad w(\text{C}_2\text{H}_2) = \frac{13}{12} \times 84\%$$

$$\text{则} \quad w(\text{H}_2\text{O}) = 1 - \frac{13}{12} \times 84\%$$

$$\text{则} \quad w(\text{O}) = \frac{16}{18} \left(1 - \frac{13}{12} \times 84\% \right) = 8\%$$

$$w(\text{H}) = 1 - w(\text{O}) - w(\text{C}) = 8\%$$

答案: B.

组成符合 $(\text{CH})_m(\text{H}_2\text{O})_n$ 的有机物均可作为该混合物的组分.

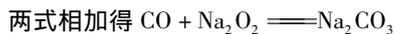
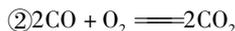
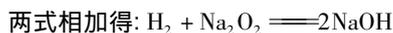
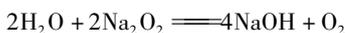
变形时通常选分子简单、组成元素少的物质为参照物, 其它物质通过变形转化为该参照物或该参照物与另一种物质的混和物, 如例 1 中的 C_2H_4 .

题型二: 与有机物燃烧相关的问题

例3 某温度下 m 克下列物质与足量 O_2 充分燃烧, 其燃烧产物立即与过量的 Na_2O_2 反应, 固体质量增加 m 克, 符合此要求的是 ().

- ① H_2 ② CO ③ CO 与 H_2 混和气
④ HCHO ⑤ CH_3COOH
A. ①②③ B. ③④
C. ①②③④ D. ①②③④⑤

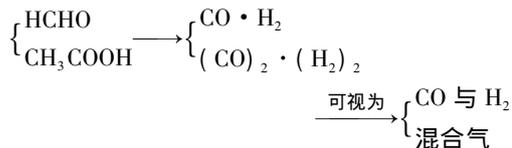
解析 ① $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$



显然, 两个反应过程中, 固体的增量即为参与反应的 H_2 、 CO 的质量.

③ 根据①②的结论, 即 H_2 或 CO 在 O_2 中充分燃烧后, 其产物立即与 Na_2O_2 作用, 固体物质的质量增量即为 H_2 或 CO 的质量. 因此, CO 与 H_2 无论按何种比例混和, 固体的增量即为混和气的总质量.

④与⑤可变形为



④⑤亦满足条件. 因此答案: D.

凡化学式变形后符合通式 $(\text{CO})_n(\text{H}_2)_m$ 的物质均满足题设情况. 在 $(\text{CO})_n(\text{H}_2)_m$ 中 n 、 m 为不同. 如 $n=2$ 、 $m=3$ 时, 为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ 乙二醇.

例4 只含碳、氢、氧的有机物, 为便于研究燃烧时反应物、生成物与所需氧气量的关系, 可用通式 $(\text{C}_x\text{H}_y)_m(\text{H}_2\text{O})_n$ 或 $(\text{C}_x\text{O}_y)_m(\text{H}_2\text{O})_n$ 表示, $(m, n, x,$

