

4. Образец нелинейного ациклического углеводорода **X** разделили на 2 части. Одну сожгли в кислороде, при этом образовалось 22.88 г CO_2 и 9.36 мл воды. Вторая прореагировала с 1 моль жёлто-зелёного газа с резким запахом при температуре 300 °С, при этом образовалось соединение **Y**.

1) Установите молекулярную и структурную формулу углеводорода **X**, если известно, что он не содержит третичных атомов углерода, а плотность его паров по неону равна 3.5.

2) Приведите структурную формулу вещества **Y**.

3) Укажите название радикала, образующегося в ходе реакции получения вещества **Y** из **X**, и обоснуйте его устойчивость.

№ 4

I вариант

Решение:

1) Определим количество веществ CO_2 и воды (перед этим определим массу воды, умножим объем на плотность):

$$\nu(\text{CO}_2) = 22.88/44 = 0.52 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = (9.36 \cdot 1)/18 = 0.52 \text{ моль}$$

Определим количество углерода и водорода, оставшихся после сгорания:

$$\nu(\text{C}) = \nu(\text{CO}_2) = 0.52 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{H}) = 2 \cdot \nu(\text{H}_2\text{O}) = 0.369 \cdot 2 = 1.04 \text{ моль}$$

Представим формулу углеводорода в виде C_xH_y , тогда:

$$x : y = \nu(\text{CO}_2) : \nu(\text{H}_2\text{O}) = 0.52 : 1.04 = 1 : 2$$

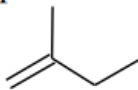
Простейшая формула углеводорода – CH_2

Найдём молярную массу **X** с помощью расчёта по плотности паров:

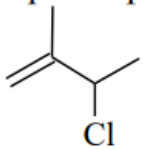
$$M(\text{X}) = 3.5 \cdot 20 = 70 \text{ г/моль}$$

Исходя из молярной массы и простейшей формулы, получаем, что молекулярная формула углеводорода – C_5H_{10} .

Структурная формула, соответствующая приведённым условиям, это **2-метилбутен-1**:



2) Жёлто-зелёный газ с резким запахом – это хлор. В указанных условиях происходит радикальное хлорирование в α -положение при вторичном углеродном атоме:



3) Образуется аллильный радикал, его стабильность обусловлена тем, что p-орбиталь неспаренного электрона находится в сопряжении с p, p – электронами двойной связи. Следовательно, происходит равномерное распределение электронной плотности и стабилизация радикала.

Критерии оценивания:

- | | | |
|--|--------------|---------|
| 1. Вывод молекулярной формулы | 2 балла | 2 балла |
| 2. Структурные формулы веществ X и Y | по 1 баллу | 2 балла |
| 4. Название и обоснование устойчивости радикала | по 0.5 балла | 1 балл |

ИТОГО: 5 баллов