

5. Для определения молекулярной массы углевода **X** был использован метод эбулиоскопии, основанный на эффекте повышения температуры кипения раствора по сравнению с чистым растворителем. Изменение температуры кипения выражается формулой: $\Delta T = E \cdot C_m$, где E – эбулиоскопическая константа, C_m – моляльность растворенного вещества (количество растворенного вещества на 1 кг растворителя). В 500 г этилацетата растворили 16.143 г **X**, при этом температура кипения раствора оказалась равной 77.614 °С. Изобразите структурную формулу углевода **X**, ответ подтвердите расчетом. Приведите ее тривиальное название. *Примечание: $E = 2.79 \text{ К} \cdot \text{кг}/\text{моль}$, температура кипения чистого этилацетата 77.114 °С.*

№ 5

I вариант

Решение:

Найдем связь молекулярной массы вещества с изменением температуры кипения растворителя:

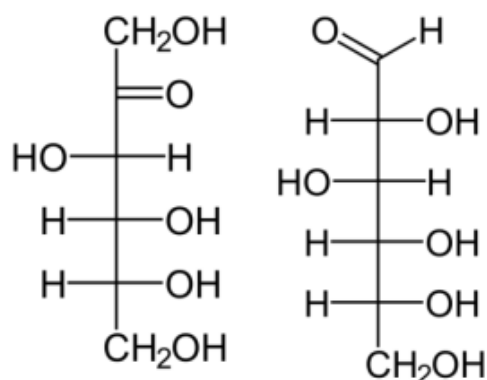
$$\Delta T = E \cdot C_m = E \frac{n(\text{в} - \text{ва})}{m_p} = E \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{M(\text{в} - \text{ва})m_p}$$

Отсюда получим, что:

$$M(\text{в} - \text{ва}) = \frac{m(\text{в} - \text{ва}) \cdot E}{\Delta T \cdot m_p}$$

Подставив данные из условия задачи, получим, что $M = \frac{16,143 \cdot 2,79}{0,5 \cdot 0,5} = 180,16 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

Исходя из молекулярной массы углевода и информации о том, что он является подсластителем, можно сделать вывод о том, что этот углевод имеет брутто-формулу $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ и является фруктозой. Глюкоза также является допустимым ответом.



Структурная формула фруктозы (слева) и глюкозы (справа).

Рекомендации к оцениванию:

Вывод уравнения связи	1.5 балла
Получение верной молекулярной массы углевода	2 балла
Структурная формула углевода (глюкозы/фруктозы)	1 балл
Тривиальное название углевода (глюкозы/фруктозы)	0.5 балла