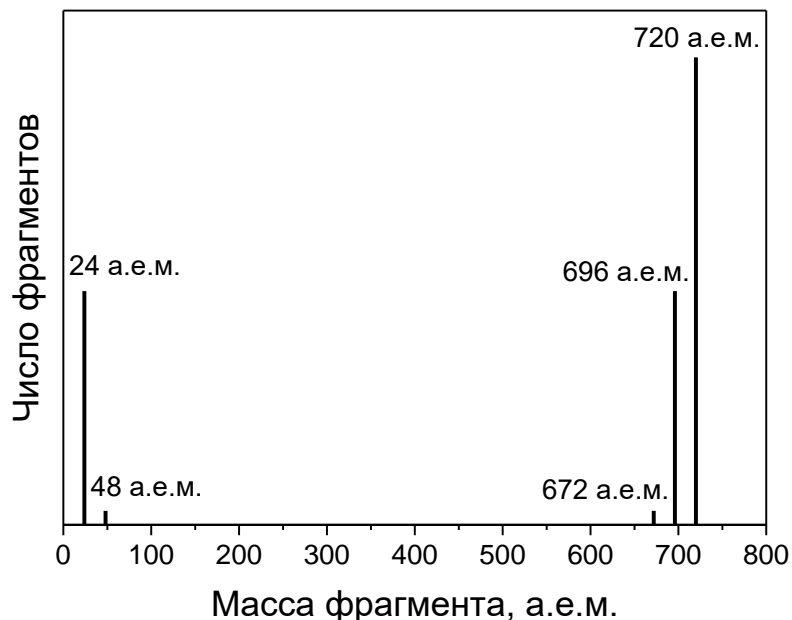




Физика для школьников 7 – 11 класса (отборочный этап) Задача 2. Масс-спектр фуллерена

Для определения количества атомов углерода в фуллерене можно использовать метод, основанный на расщеплении молекул C_x на отдельные заряженные фрагменты (ионизированная молекула тоже считается фрагментом) с последующим анализом их массы с помощью времяпролётного масс-анализатора. Такой метод позволяет разделять ионы по времени, которое им необходимо для преодоления камеры анализатора, и, следовательно, детектировать все присутствующие частицы по отдельности.

Для эксперимента фуллерен C_x был расщеплён на положительно заряженные фрагменты, которые были ускорены однородным электростатическим полем с разностью потенциалов $U = 2$ кВ и направлены в камеру масс-анализатора, где напряжённость электрического поля и магнитная индукция равны нулю. Полученный масс-спектр приведён на рисунке.



1. Используя масс-спектр, определите количество атомов углерода в молекуле изученного фуллерена. Ответ обоснуйте. **(4 балла)**
2. Сколько наносекунд составляет разница во времени между обнаружением фрагментов массами 696 и 720 а.е.м.? Длина камеры масс-анализатора $L = 20$ см, все частицы имеют заряд $q = 1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл. **(4 балла)**
3. Можно ли описанным методом различить фрагменты, состоящие из одинакового числа атомов углерода, но имеющие заряд $1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл и $3.2 \cdot 10^{-19}$ Кл? Ответ обоснуйте. **(2 балла)**

Всего – 10 баллов