

Fig. 1 A football (in the United States, a soccerball) on Texas grass. The C₆₀ molecule featured in this letter is suggested to have the truncated icosahedral structure formed by replacing each vertex on the seams of such a ball by a carbon atom.

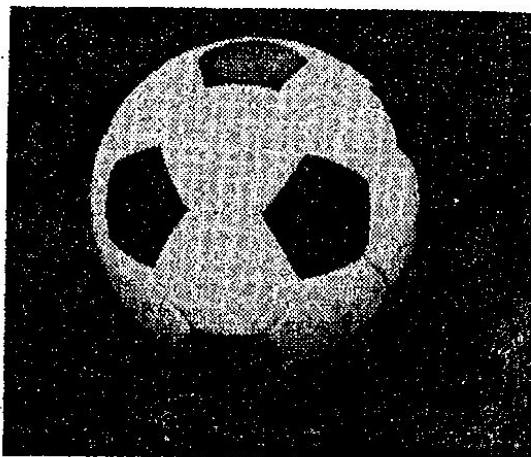


Рис. 1. Молекула фуллерена C₆₀ похожа на футбольный мяч, однако её диаметр – всего 0.7 нм.

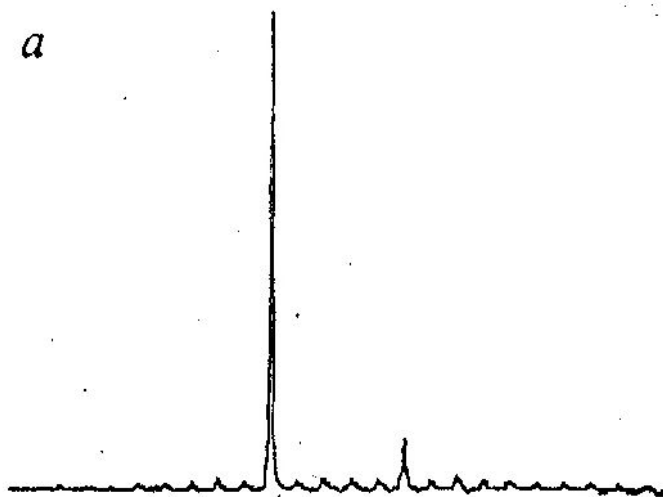


Рис. 2. Исторический масс-спектр *низкого разрешения*. Максимум большого пика соответствует массе 720, максимум второго по величине пика – массе 840. Масс-спектрометр зафиксировал присутствие в образце молекул C₆₀ и C₇₀ !

Перед вами рисунки из работы «C₆₀: Бакминстерфуллерен», напечатанной в 318 томе журнале «Nature» за 1985 г. За эту работу Г.Крото, Р.Кёрл и Р.Смолли в 1996 г. получили Нобелевскую премию по химии. На рис. 2 приводится масс-спектр, доказывающий существование индивидуальных молекул C₆₀ и C₇₀. Однако, это масс-спектр *низкого разрешения*.

1. В масс-спектре высокого разрешения можно обнаружить сигналы от изотопно-замещенных молекул. Сколько всего линий теоретически должен содержать масс-спектр C₆₀? **(1 балл)**

2. Интенсивность линии в масс-спектре пропорциональна количеству частиц данной массы. Рассчитайте отношение высоты пиков для двух самых интенсивных линий в масс-спектре C₆₀ **(2 балла)**. Каково соотношение интенсивностей для самой легкой и самой тяжелой молекул C₆₀? **(1 балл)**

3. Если бы в наномире в футбол играли бакминстерфуллереном, то с какого расстояния пробивался бы пенальти? **(1 балл)**

Справки.

- 1) Углерод имеет два стабильных изотопа, ¹²C (98.9%) и ¹³C (1.1%).
- 2) Длина окружности футбольного мяча – 70 см (см. рисунок 1).