

График

В 2008 году учёными из Калифорнийского университета и национальной лаборатории Беркли был создан новый тип масс-спектрометра («атомных весов»), позволяющий избежать предварительной ионизации исследуемой частицы.

В качестве основной детали прибора была использована нанотрубка с закрепленным на электроде концом. Частоту механических колебаний такой нанотрубки можно узнать, измеряя силу тока автоэлектронной эмиссии. При осаждении на нанотрубке частиц, массу которых мы хотим измерить, частота её колебаний меняется. По изменению частоты колебаний можно затем по известным формулам определить массу частиц, поглощенных нанотрубкой.

В проведенном эксперименте на некотором расстоянии от нанотрубки происходило испарение частиц золота с вольфрамовой нити. Затем эти частицы осаждались на нанотрубке. При этом между нанотрубкой и нитью находилась заслонка, которая периодически закрывалась, не давая частицам золота достигать нанотрубки.

На графике изображена зависимость полученной в ходе эксперимента частоты колебаний нанотрубки от времени, прошедшего с начала эксперимента. На правой шкале изображено вычисленное по частоте колебаний изменение массы нанотрубки ($1 \text{ зг} = 10^{-21} \text{ г}$).

Отметьте на графике периоды времени, когда заслонка была закрыта, и поясните, почему Вы так считаете (**2 балла**).

На графике видно, что частота нанотрубки изменяется со временем даже тогда, когда поглощения частиц золота не происходит. Этот эффект в данном случае назвали массовым шумом. Оцените погрешность атомных весов, вызванную атомным шумом (**4 балла**).

Установите, сколько атомов золота поглотила нанотрубка (массу атома золота определите самостоятельно по таблице Д.И.Менделеева) (**2 балла**).

