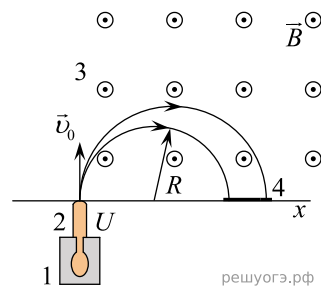


Масс-спектрограф

Масс-спектрограф — это прибор для разделения ионов по величине отношения их заряда к массе. В самой простой модификации схема прибора представлена на рисунке.



Исследуемый образец специальными методами (испарением, электронным ударом) переводится в газообразное состояние, затем образовавшийся газ ионизируется в источнике 1. Затем ионы ускоряются электрическим полем и формируются в узкий пучок в ускоряющем устройстве 2, после чего через узкую входную щель попадают в камеру 3, в которой создано однородное магнитное поле. Магнитное поле изменяет траекторию движения частиц. Под действием силы Лоренца ионы начинают двигаться по дуге окружности и попадают на экран 4, где регистрируется место их попадания. Методы регистрации могут быть различными: фотографические, электронные и т. д. Радиус траектории определяется по формуле:

$$R = \sqrt{\frac{2U m}{B^2 q}}$$

где U — электрическое напряжение ускоряющего электрического поля; B — индукция магнитного поля; m и q — соответственно масса и заряд частицы.

Так как радиус траектории зависит от массы и заряда иона, то разные ионы попадают на экран на различном расстоянии от источника, что и позволяет их разделять и анализировать состав образца.

В настоящее время разработаны многочисленные типы масс-спектрометров, принципы работы которых отличаются от рассмотренного выше. Изготавливаются, например, динамические масс-спектрометры, в которых массы исследуемых ионов определяются по времени пролета от источника до регистрирующего устройства.

Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

1. В масс-спектрографе электрическое поле служит для ускорения заряженной частицы, а магнитное поле служит для изменения направления ее движения.
2. В масс-спектрографе электрическое поле служит для изменения направления движения заряженной частицы, а магнитное поле служит для ее ускорения.
3. При увеличении магнитной индукции в 2 раза радиус окружности, по которой движется заданная заряженная частица, увеличится в 2 раза.
4. При увеличении магнитной индукции в 2 раза радиус окружности, по которой движется заданная заряженная частица, уменьшится в $\sqrt{2}$ раз.
5. При увеличении магнитной индукции в 2 раза радиус окружности, по которой движется заданная заряженная частица, уменьшится в 2 раза.