Резенфорд с помощником установили, что при а-распаде и b-распаде происходит превращение одного химического элемента в другой. В последующие годы стало очевидно, что именно ядро претерпевает изменения при радиоактивных превращениях.

Реакция а-распада ядра атома радия с превращением его в ядро радона выглядит так:

RA(заряд 88, масса 226)

Где знаком обозначено ядро атома радия, знаком - ядро атома радона и знаком – а-частица, или, что то же самое, ядро атома гелия.

Из записи видно, что выполняются законы сохранения массового числа и заряда.

Число, стоящее перед буквенным обозначением ядра сверху, называется массовым числом, а снизу – зарядовым числом (или атомным номером).

Массовое число ядра атома данного химического элемента равно числу атомных единиц массы, содержащихся в массе этого ядра.

Зарядовое число ядра равно числу элементарных электрических зарядов.

Оба эти числа всегда целые и положительные.

Из этого открытия следовало, что ядра атомов имеют сложный состав, а также что радиоактивность – это способность некоторых атомных ядер самопроизвольно превращаться в другие ядра с испусканием частиц.