

ПОЛУЧЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ НА ИЗОХРОННОМ ЦИКЛОТРОНЕ ИЯФ НЯЦ РК

А.А. Арзуманов, Г.И. Сычиков, Н.К. Хамидов, Т.И. Таурбаева,
А.М. Князев, Г.Н. Чумиков, С.Н. Лукашенко, Ю.С. Попов.
ИЯФ НЯЦ РК

PRODUCTION OF RADIOACTIVE ISOTOPES USING ISOCHRONOUS CYCLOTRON OF INP NNC RK

A.A. Arzumanov, G.I. Sychikov, N.K. Hamidov, T.I. Taurbaeva,
A.M. Knyazev, G.N. Chumikov, S.N. Lukashenko, Yu.S. Popov.
INP NNC RK

Из более чем 2200 известных в настоящее время радиоактивных изотопов около 300 нашли широкое применение, главным образом, в качестве радиоактивных индикаторов (радиоактивные метки), источников излучения радиоизотопной аппаратуры для дистанционного контроля промышленных производств, в виде высокоактивных источников излучения для модификации материалов. Радионуклиды широко применяются в медицине для диагностики и лечения заболеваний.

Около 100 циклотронов в 41 стране мира используются для производства радиоактивных изотопов. 150-сантиметровый изохронный циклотрон с изменяемой энергией ускоряемых частиц – основная экспериментальная установка института ядерной физики национального ядерного центра Республики Казахстан. Циклотрон был принят в эксплуатацию в 1972 году и был в то время единственной установкой такого типа в СССР и Азии. Циклотрон может ускорять частицы различных видов: протоны 6-30 МэВ, дейтроны 12-25 МэВ, ионы гелия-3 18-62 МэВ, альфа-частицы 25-50 МэВ.

Возможно ускорение и тяжелых частиц. Циклотрон - единственная в Казахстане установка, способная ускорять частицы до энергий в десятки МэВ. Планируется использовать циклотрон для организации промышленного производства радиоактивных изотопов на его базе. Для получения высокоэнергетического пучка, необходимого для производства изотопов, требуется создать систему диагностики пучка как на внешней, так и на внутренней мишени. Необходимо также создать эффективную и надежную головку мишенедержателя.

Выделение радиоактивных изотопов из облученной циклотронной мишени и производство готовой изотопной продукции проводится в специальной радиохимической лаборатории- лаборатория радиоактивных изотопов. Оборудование лаборатории позволяет проводить работы в открытом виде с радиоактивными образцами с активностью до 10 грамм-эквивалентов по Ra-226 (10 Ки Co-60). Лаборатория радиоактивных изотопов предназначена для разработки новых или адаптации уже существующих методик радиохимического разделения и выделения радионуклидов и производства радиоизотопной продукции (Co-57, Ga-67, Cd-109, I-123, Tl-201 и др.). Для получения радиоизотопной продукции с заранее заданными свойствами и оптимизации условий облучения циклотронной мишени определяются функции возбуждения и выходы радионуклидов для ядерных реакций типа (p, np). На основе полученных результатов определяются режимы облучения реальных мишеней. При разработке новой (или адаптации старой) методики применяются новые, более селективные реагенты или эффективные способы радиохимического выделения и концентрирования. Разрабатываются методики регенерации изотопно-обогащенных материалов из отработанных технологических растворов. Лаборатория использует циклотрон для производства радиофармпрепарата (РФП) "Таллий хлорид, таллий-201" с 1986. РФП "Таллий хлорид, таллий-201" применяется в клинической кардиологии для ранней диагностики ишемической болезни, для определения циркуляции крови в миокарде левого желудочка сердца и определения повреждений сердечной мышцы. В последнее время радиофармпрепарат находит применение для диагностики онкологических заболеваний. Радиоактивный изотоп Co-57 применяется в Мессбауэровской спектроскопии и ядерной медицине. Сотрудниками лаборатории был разработан эффективный метод регенерации изотопно-обогащенного металлического таллия-203 из отработанных технологических растворов.

В настоящее время более 20 различных лабораторий и институтов Казахстана используют в своей работе радиоактивные изотопы. Принимая во внимание уникальные возможности циклотрона планируется организация на базе циклотрона и лаборатории радиоактивных изотопов промышленного производства радиоактивных изотопов.