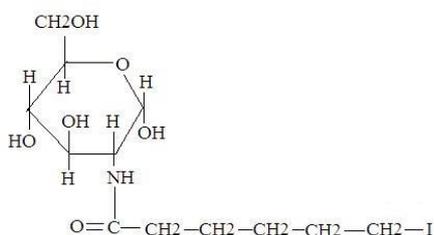


производные глюкозы. Клетки опухоли отличаются повышенным уровнем метаболизма глюкозы по сравнению с нормальными клетками. Вследствие чего меченные радионуклидами производные глюкозы при введении в организм так же более интенсивно накапливаются в пораженных клетках, что позволяет при получать информацию о местоположении и размерах опухоли за счет высокого соотношения концентраций РФП «опухоль/фон». В России и за рубежом для диагностики онко-заболеваний применяется, главным образом, метод позитрон-эмиссионной томографии (ПЭТ) с РФП 2-фтор-2-дезоксид-D-глюкоза (^{18}F -ФДГ). Количество таких процедур можно резко увеличить, если синтезировать РФП на основе производных глюкозы, меченных однофотонными радионуклидами, это даст возможность визуализации опухолей с помощью более доступных и более распространенных однофотонных эмиссионных компьютерных томографов (ОФЭКТ).

В лаборатории получения радиоактивных веществ НИ ТПУ ведутся работы по получению РФП на основе производных глюкозы, меченных йодом-123. Совместно с кафедрой фармацевтической химии СГМУ разработана субстанция следующего состава:



Мечение субстанции выполняли путём изотопного замещения стабильного ^{127}I в молекуле исходной субстанции на его радиоактивный аналог ^{123}I . Разработан состав реакционной смеси, изучено влияние растворителя, отработана методика экспрессного – одностадийного мечения субстанции. В результате выполнения проекта планируются доклинические исследования на экспериментальных животных РФП на основе производного глюкозы, меченного гамма-излучающим радионуклидом, йодом-123.

В результате выполнения проекта планируются доклинические исследования на экспериментальных животных РФП на основе производного глюкозы, меченного гамма-излучающим радионуклидом, йодом-123.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-33-00676 «Исследование метаболизма производных глюкозы, меченных йодом-123».

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ

Фам Уиен Тхи

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: uyenthy1819@gmail.com

В настоящее время производство радионуклидов для медицины является одним из важных и необходимых направлений развития ядерных технологий во Вьетнаме. Уникальность изотопной диагностики заключается в ее точности, надежности, возможности частого применения, а главное, способности диагностировать заболевание уже на ранней стадии. Производство радионуклидов медицинского назначения активно развивающийся раздел современной ядерной индустрии. Оно включает выпуск изотопов – γ - и β -излучателей, применяемых для лучевой терапии, в брахитерапии и внутрисполостнотерапии [1]. Сейчас во Вьетнаме построен ядерный реактор, который используется с целью производства радиоизотопов, применяемых в медицине. Например, изотоп фосфора ^{32}P используется при лечении полицитемии при избытке

красных кровяных клеток. Получаемый препарат ^{99m}Tc применяют для визуализации скелета и сердечной мышцы, а также мозга, щитовидной железы, легких, печени, селезенки.

Данная работа посвящена вопросам изучения методов получения радионуклидов с использованием ядерных реакторов и ускорителей.

Изотопы с избытком нейтронов обычно производятся в ядерных реакторах. Многие радионуклиды нарабатывают на реакторных установках с потоком тепловых нейтронов не ниже $10^{13} \text{ н}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$ [2]. Основным процессом является облучение нейтронами стабильных изотопов мишени с использованием ядерной реакции захвата нейтронов (n,γ). Примерами являются ядерные реакции типа: $^{59}\text{Co}(n,\gamma)^{60}\text{Co}$, $^{98}\text{Mo}(n,\gamma)^{99}\text{Mo}$, $^{124}\text{Xe}(n,\gamma)^{125}\text{Xe}$ и др. Некоторые изотопы получают по реакции вынужденного деления тяжёлых ядер (уран, плутоний, торий) под действием нейтронов (реакция n,f). Такими элементами являются долгоживущие (например, ^{99}Mo , ^{131}I , ^{133}Xe) или короткоживущие (например, ^{137}Cs , ^{147}Pm , ^{90}Sr) продукты деления.

Ультракоткоживущие радионуклиды нарабатываются на ускорителях (в основном – на циклотронах). На циклотроне ускоряются до высоких энергий протоны, дейтроны и другие лёгкие ионы [3]. На циклотроне осуществляют ядерные реакции: (p,n) (например, $^{18}\text{O}(p,n)^{18}\text{F}$, $^{127}\text{I}(p,n)^{127}\text{Xe}$), (d,n) (например, $^{14}\text{N}(d,n)^{15}\text{O}$) и (p,α) (например, $^{14}\text{N}(p,\alpha)^{11}\text{C}$) ядерные реакции. Важно учитывать, что сечения таких реакций экстремально зависят от энергии бомбардирующей частицы. Циклотроны, формирующие пучки протонов с энергиями 0÷10 МэВ, позволяют нарабатывать изотопы, например, ^{18}F , ^{15}O , а с энергиями частиц 17÷30 МэВ получают изотопы ^{124}I , ^{123}I и др. Для наработки медицинских радионуклидов используется еще другие типы ускорителей, например, линейные ускорители электронов, генерирующие жёсткое γ-излучение. На таком ускорителе осуществляется ядерная реакция $^{100}\text{Mo}(\gamma,n)^{99}\text{Mo}$. Далее из ^{99}Mo (материнского нуклида) получают ^{99m}Tc .

С целью организации производства короткоживущих реакторных изотопов медицинского назначения радионуклид должен обладать небольшим периодом полураспада, сравнимым с длительностью диагностики и терапии. Правильный подбор препарата для медицинских целей увеличивает эффективность медицинских исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бекман И.Н. Радиационная и ядерная медицина. Радиохимия том 7. М.: Октопринт. 2012. С 315-319.
2. Баранова В.Ю. Изотопы: свойства, получение, применение. – М.: ИздАТ, 2000. - 410 с.
3. Ziessman H.A., Rehm P. // Nuclear medicine (case review series) // 2ed // Elsevier // 2010. - 416 p.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В КАСКАДЕ ГАЗОВЫХ ЦЕНТРИФУГ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ИЗОТОПОВ КРИПТОНА

А.А. Ушаков¹, В.П. Совач¹, А.А. Орлов²

¹АО «ПО «Электрохимический завод»,

Россия, г. Зеленогорск Красноярского края, ул. Первая промышленная, 1, 663690

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050,

E-mail: orlova@tpu.ru

При эксплуатации каскада газовых центрифуг (ГЦ) для разделения многокомпонентных изотопных смесей (МИС) возникают нестационарные разделительные процессы. Они снижают эффективность работы каскада и влияют на качество выпускаемого продукта. Известные математические модели нестационарных разделительных процессов в каскадах по разделению МИС [1] имеют ограниченную область применения: