

БАКАЛАВР. АКАДЕМИЧЕСКИЙ КУРС



В. С. Скуридин

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ РАДИОФАРМПРЕПАРАТОВ



ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Юрайт
ИЗДАТЕЛЬСТВО

biblio-online.ru

В. С. Скуридин

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ РАДИОФАРМПРЕПАРАТОВ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО БАКАЛАВРИАТА

*Допущено УМО по классическому университетскому образованию РФ
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки ВПО 011200 «Физика»*

**Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru**

УДК 661.12(075.8)

ББК 35.66я73

С46

Автор:

Скуридин Виктор Сергеевич — доктор технических наук, профессор кафедры прикладной физики Физико-технического института Томского политехнического университета.

Рецензенты:

Лисин В. А. — доктор технических наук, профессор главный научный сотрудник Томского научно-исследовательского института кардиологии Сибирского отделения Российской академии медицинских наук;

Чернов В. И. — доктор медицинских наук, профессор ведущий научный сотрудник лаборатории радионуклидных методов исследования Томского научно-исследовательского института кардиологии Сибирского отделения Российской академии медицинских наук;

Завадовская В. Д. — доктор медицинских наук, профессор заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии Сибирского государственного медицинского университета.

Скуридин, В. С.

С46

Фармацевтическая технология. Методы и технологии получения радиофармпрепаратов : учеб. пособие для академического бакалавриата / В. С. Скуридин. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 139 с. — Серия : Университеты России.

ISBN 978-5-9916-7535-2

Серия «Университеты России» позволит высшим учебным заведениям нашей страны использовать в образовательном процессе учебники и учебные пособия по различным дисциплинам, подготовленные преподавателями лучших университетов России и впервые опубликованные в издательствах университетов. Все представленные в этой серии учебники прошли экспертную оценку учебно-методического отдела издательства и публикуются в оригинальной редакции.

В пособии рассмотрены основы современных методов получения радионуклидов и радиофармацевтических препаратов (РФП) для медицинской диагностики и радиотерапии.

Материал подготовлен на основе работ ведущих специалистов России в области радиофармацевтической химии и ядерной медицины, а также оригинальных исследований по созданию малоотходных технологий производства РФП.

Пособие предназначено для ознакомления студентов, магистрантов и научных сотрудников физических и химических специальностей с особенностями производства РФП и требованиями, предъявляемыми к радиофармацевтической продукции.

УДК 661.12(075.8)

ББК 35.66я73



Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».

ISBN 978-5-9916-7535-2

© Скуридин В. С., 2014

© ООО «Издательство Юрайт», 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	5
1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ	6
1.1. Использование радионуклидов и радиофармпрепаратов в медицине	6
1.2. Выбор радионуклидов для медико-биологических исследований.....	7
1.3. Классификация радионуклидов по способам получения.....	11
1.4. Контрольные вопросы.....	13
2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ РАДИОИЗОТОПОВ	14
2.1. Планарная, динамическая и томографическая скинтиграфия. Радиодиагностические приборы.....	14
2.2. Устройство и принцип действия гамма-камеры и позитрон-эмиссионного томографа	16
2.3. Контрольные вопросы.....	24
3. ПОЛУЧЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЯХ.....	25
3.1. Стабильные и радиоактивные изотопы.....	25
3.2. Ядерные реакции под действием нейтронов и заряженных частиц	25
3.3. Корпускулярное излучение и гамма-излучение радионуклидов	27
3.4. Функции возбуждения, выходы радионуклидов	29
3.5. Контрольные вопросы.....	31
3.6. Задачи	31
4. ПОЛУЧЕНИЕ ЦИКЛОТРОННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ И РФП	32
4.1. Циклотроны, мишени и устройства для их облучения	32
4.2. Методы получения таллия-201 и РФП «Таллия хлорид, ²⁰¹ Tl».....	36
4.3. Получение препаратов на основе таллия-199	39
4.4. Методы получения йода-123 и его препаратов.....	44
4.5. Получение галлия-67 и препарата «Галлия цитрат, ⁶⁷ Ga»	54
4.6. Получение позитрон-излучающих радионуклидов и РФП для ПЭТ.....	56
4.7. Контрольные вопросы.....	67

5. ПОЛУЧЕНИЕ РЕАКТОРНЫХ РАДИОНУКЛИДОВ И РФП	69
5.1. Получение терапевтических радионуклидов	70
5.2. Технологии получения молибдена-99	80
5.3. Контрольные вопросы.....	86
6. МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ	
ТЕХНЕЦИЯ-99М	87
6.1. Хроматографические генераторы технеция-99м.....	88
6.2. Сублимационные генераторы технеция-99м	94
6.3. Экстракционное получение ^{99m} Tc	95
6.4. Препараты на основе технеция-99м.	
Получение и применение	101
6.5. Контрольные вопросы.....	107
7. ПОЛУЧЕНИЕ МЕЧЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ	
НАНОКОЛЛОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	108
7.1. Применение и свойства наноразмерных частиц	108
7.2. Примеры синтеза меченых нанокolloидных соединений.....	112
7.3. Вопросы безопасности использования	
наноматериалов в медицине	117
7.4. Контрольные вопросы.....	119
8. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РФП.....	120
8.1. Проведение радиометрических измерений	120
8.2. Определение химических примесей.....	124
8.3. Проведение микробиологического анализа	125
8.4. Контрольные вопросы.....	127
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА РФП	
ПО ПРАВИЛАМ GMP	128
9.1. Основные требования	
к производству лекарственных средств.....	128
9.2. Требования к производству	
радиофармацевтических препаратов	132
9.3. Контрольные вопросы.....	135
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	136
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	137