

УДК 661.12(075.8)

ББК 35.66я73

С46

**Скуридин В.С.**

С46      Методы и технологии получения радиофармпрепаратов: учебное пособие / В.С. Скуридин; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 140 с.

ISBN 978-5-4387-0339-6

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 на исследовательском реакторе ИРТ-Т и циклотроне Р-7М ФТИ ТПУ.

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

*Рецензенты*

Доктор технических наук, профессор  
главный научный сотрудник НИИ онкологии СО РАН

*В.А. Лисин*

Доктор медицинских наук, профессор  
ведущий научный сотрудник лаборатории радионуклидных  
методов исследования НИИ кардиологии СО РАМН

*В.И. Чернов*

Доктор медицинских наук, профессор  
заведующая кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии  
СибГМУ

*В.Д. Завадовская*

ISBN 978-5-4387-0339-6

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 2013

© Скуридин В.С., 2013

© Оформление. Издательство Томского  
политехнического университета, 2013

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ .....</b>	<b>6</b>
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
<b>2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ РАДИОИЗОТОПОВ .....</b>	<b>14</b>
2.1. Планарная, динамическая и томографическая сцинтиграфия. Радиодиагностические приборы.....	14
2.2. Устройство и принцип действия гамма-камеры и позитрон-эмиссионного томографа .....	16
2.3. Контрольные вопросы.....	24
<b>3. ПОЛУЧЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЯХ .....</b>	<b>25</b>
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
<b>4. ПОЛУЧЕНИЕ ЦИКЛОТРОННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ И РФП .....</b>	<b>32</b>
4.1. Циклотроны, мишени и устройства для их облучения .....	32
4.2. Методы получения таллия-201 и РФП «Таллия хлорид, $^{201}\text{Tl}$ ».....	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, $^{67}\text{Ga}$ » .....	54
4.6. Получение позитрон-излучающих радионуклидов и РФП для ПЭТ.....	56
4.7. Контрольные вопросы.....	67

<b>5. ПОЛУЧЕНИЕ РЕАКТОРНЫХ РАДИОНУКЛИДОВ И РФП .....</b>	<b>69</b>
5.1. Получение терапевтических радионуклидов .....	70
5.2. Технологии получения молибдена-99 .....	80
5.3. Контрольные вопросы.....	86
<b>6. МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ</b>	
<b>ТЕХНЕЦИЯ-99М .....</b>	<b>87</b>
6.1. Хроматографические генераторы технеция-99м.....	88
6.2. Сублимационные генераторы технеция-99м .....	94
6.3. Экстракционное получение <sup>99m</sup> Tc .....	95
6.4. Препараты на основе технеция-99м.	
Получение и применение .....	101
6.5. Контрольные вопросы.....	107
<b>7. ПОЛУЧЕНИЕ МЕЧЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ</b>	
<b>НАНОКОЛЛОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ .....</b>	<b>108</b>
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
<b>8. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РФП.....</b>	<b>120</b>
8.1. Проведение радиометрических измерений .....	120
8.2. Определение химических примесей.....	124
8.3. Проведение микробиологического анализа .....	125
8.4. Контрольные вопросы.....	127
<b>9. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА РФП</b>	
<b>ПО ПРАВИЛАМ GMP .....</b>	<b>128</b>
9.1. Основные требования	
к производству лекарственных средств.....	128
9.2. Требования к производству	
радиофармацевтических препаратов .....	132
9.3. Контрольные вопросы.....	135
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>136</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>137</b>