

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

# **ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

Учебно-методическое пособие

Воронеж  
Издательский дом ВГУ  
2015

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Техника безопасности в лаборатории практикума по контролю качества .....	4
Меры предосторожности при работе в лаборатории и оказание первой медицинской помощи .....	6
Проведение лабораторной работы .....	7
1. Анализ лекарственных средств гетероциклической структуры .....	8
1.1. Общая характеристика гетероциклических соединений .....	8
1.2. Производные фурана .....	9
1.3. Производные пиразола .....	14
1.4. Производные имидазола .....	23
1.5. Производные пиридина .....	28
1.6. Производные пиперидина .....	37
1.7. Производные пиримидина .....	40
1.8. Витамины пиримидинотиазолового ряда.....	46
1.9. Производные тропана .....	51
1.10. Производные хинолина .....	55
1.11. Производные изохинолина .....	58
1.12. Производные пурина .....	68
1.13. Производные изоаллоксазина.....	76
Библиографический список .....	83
Приложения .....	85
Приложение 1 .....	85
Приложение 2 .....	88
Приложение 3 .....	89
Приложение 4 .....	97
Приложение 5 .....	99
Приложение 6 .....	100

23. Не выбрасывайте в раковину бумагу, фильтры, вату, стекло от разбитой химической посуды.

24. Бережно и аккуратно обращайтесь с лабораторной посудой, приборами и предметами оборудования. Старайтесь разумно расходовать реактивы, воду, газ и электроэнергию.

25. Перед уходом из лаборатории обязательно вымойте руки с мылом и вытрите их чистым полотенцем.

26. Уходя из лаборатории, проверьте, выключены ли вода, газ и электроэнергия на вашем рабочем месте.

## **МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В ЛАБОРАТОРИИ И ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ**

Для выполнения лабораторных работ помимо правил техники безопасности при работе в химической лаборатории необходимо знать и меры оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях.

При порезе рук стеклом следует, прежде всего, удалить пинцетом кусочки стекла из раны, затем смазать рану спиртовым раствором йода (или раствором Люголя), прикрыть кусочком марли и ваты и наложить повязку. При небольшом ранении после обработки раствором йода рану можно закрыть кусочком лейкопластыря. Если кровотечение сразу не прекращается, следует приложить кусочек кровоостанавливающей ваты. Ее можно приготовить в лаборатории, пропитав гигроскопическую вату 10 % раствором хлорида железа или 3 % раствором пероксида водорода. При сильном кровотечении, связанном с ранением более крупных кровеносных сосудов, надо временно перетянуть руку эластичным жгутом из резиновой трубки, отправить больного в травматологический пункт или вызвать скорую помощь.

При термических ожогах необходимо сразу смочить обожженное место 5 % раствором танина в 40 % этиловом спирте. Лучше наложить небольшой компресс из ваты или марли, смоченной этим раствором.

При химических ожогах кислотами промывают пораженный участок водой, а затем 1–2 % раствором гидрокарбоната натрия. Можно наложить компресс из ваты или марли, смоченной 1 % раствором гидрокарбоната натрия. При ожогах крепкими щелочами промывают пораженный участок водой, а затем 1 % раствором уксусной или лимонной кислоты, можно также наложить компресс, смоченный указанными кислотами.

Если кислота или щелочь попала в глаз, его следует тщательно промыть водой, а затем 2 % раствором гидрокарбоната натрия или 2 % раствором борной кислоты.

При ожогах кожи бромом следует быстро смыть его большим количеством этилового спирта и смазать пораженное место мазью от ожогов.

При ожогах жидким фенолом следует растирать побелевший участок кожи глицерином, пока не восстановится нормальный цвет кожи. Затем промыть пораженный участок водой и наложить компресс из ваты, смоченной глицерином. Если своевременно не принять указанных мер, то могут образоваться долго не заживающие раны.

При ожогах горячими органическими растворителями необходимо промыть обожженное место чаще всего этиловым спиртом (но не водой).

В случае отравления хлором, бромом, оксидами азота следует длительно вдыхать раствор аммиака, затем выйти на свежий воздух и выпить молока.

При возникновении пожара в лаборатории необходимо сразу же отключить вентиляцию и электроэнергию. Принять все меры к ликвидации очага загорания. При необходимости воспользоваться огнетушителями или вызвать пожарную команду (телефон 01).

В случае воспламенения одежды необходимо немедленно набросить на пострадавшего халат или одеяло, сбив пламя.

При сильных ожогах, ранениях и отравлениях после оказания первой медицинской помощи пострадавшего следует немедленно отправить в медицинское учреждение.

Перевязочный материал и лекарственные средства всегда должны находиться в аптечке.

## **ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ**

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, необходимо внимательно ознакомиться с методикой проведения анализа лекарственного препарата, провести предварительные расчеты, организовать рабочее место: подготовить лабораторную посуду, химические реактивы. Для качественных реакций используют пробирки, часовые стекла, фарфоровые чашки, для количественного определения лекарственных веществ титриметрическими методами – конические колбы Эрленмейера. Растворы точной концентрации готовят с помощью мерных колб, цилиндров, пипеток. Результаты каждого лабораторного занятия оформляются в виде протокола или аналитического паспорта (см. приложение 1).

# 1. АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

## 1.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

К числу гетероциклических относят органические соединения, циклы которых включают, кроме атома углерода, один или несколько других элементов. В образовании циклов могут принимать участие различные гетероатомы, но чаще всего – кислород, азот и сера.

Гетероциклические соединения широко распространены в природе. На их долю приходится около 50 % природных веществ, в том числе отличающихся высокой биологической активностью (алкалоиды, витамины, ферменты, антибиотики). Многие из этих биологически активных веществ применяют в качестве лекарственных средств или исходных продуктов для их синтеза. Источниками биологически активных природных веществ, имеющих гетероциклическую структуру, служат продукты растительного и животного происхождения.

За счет гетероциклических соединений непрерывно пополняется число синтетических лекарственных веществ. Предпосылкой для этого является «родство» их строения с природными биологически активными веществами организма человека. Поэтому в настоящее время на долю гетероциклических соединений приходится более половины применяемых в медицине лекарственных веществ.

По химическому строению гетероциклические соединения очень разнообразны. Они различаются общим числом атомов в цикле, природой гетероатомов и их количеством в цикле.

По числу всех атомов в циклах данные соединения делят на трех-, четырех-, пяти-, шести- и семичленные, а по характеру гетероатомов – на азот-, кислород-, серосодержащие. Число этих гетероатомов может быть от одного до четырех.

Молекулы гетероциклов могут содержать различные заместители. Известно также большое число систем, в которых гетероциклы конденсированы между собой и с другими ароматическими или гидроароматическими циклами. Конденсированные гетероциклические системы составляют структурную основу многих природных и синтетических лекарственных веществ.

Наличие гетероатомов в молекулах гетероциклических соединений обуславливает значительную лабильность их молекул по сравнению с другими органическими соединениями. Это особенно проявляется у гетероциклов с несколькими гетероатомами и при наличии различных заместителей в молекуле. Такие производные имеют наибольшую тенденцию к раскрытию цикла и рециклизации, а также к различного рода таутомерным превращениям.