

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Ярославский государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России**

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине  
ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Магистратура по направлению подготовки 33.04.01  
Промышленная фармация  
Направленность (профиль) «Промышленное  
производство лекарственных средств»**

**Форма обучения ОЧНАЯ**

**Фонд оценочных средств разработан  
в соответствии с требованиями ФГОС**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Токсикологическая химия составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 33.04.01 Промышленная фармация и входит в состав Образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 33.04.01 Промышленная фармация.

Фонд оценочных средств разработан на кафедре химии с курсом фармацевтической и токсикологической химии.

Заведующий кафедрой – Кузнецова Е.Д., канд.хим.н., доцент.

Разработчики:

Смирнова А.В., доцент кафедры химии с курсом фармацевтической и токсикологической химии, канд.фармацевт.н.

Крючков В.Б., преподаватель кафедры химии с курсом фармацевтической и токсикологической химии, канд.фармацевт.н.

Каджоян Л.В., старший преподаватель кафедры химии с курсом фармацевтической и токсикологической химии

Согласовано:

Директор института  
фармации доцент



Лаврентьева Л.И.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

«16» сентября 2022 года

Утверждено Советом по управлению образовательной деятельностью  
«16» сентября 2022 года, протокол № 1

Председатель Совета по  
управлению  
образовательной  
деятельностью, проректор  
по образовательной  
деятельности и цифровой  
трансформации, доцент



Смирнова А.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

«16» сентября 2022 года

**1. Форма промежуточной аттестации – зачет.**

**2. Перечень компетенций, формируемых на этапе освоения дисциплины**

**общепрофессиональных компетенций:**

ОПК-6 – способен определять методы и инструменты обеспечения качества, применяемые в области обращения лекарственных средств с учетом жизненного цикла лекарственного средства.

Содержание компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций представлено в рабочей программе по соответствующей дисциплине (таблица 1).

**3. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций, шкалы оценивания**

## Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций, шкалы оценивания

Этап промежуточной аттестации	Компетенции, сформированность которых оценивается	Показатели	Критерии сформированности компетенций
1. Тестирование	ОПК-6	Число ответов на задания в тестовой форме, соответствующих эталону ответа.	Число ответов на задания в тестовой форме, соответствующих эталону ответа, – более 70%.
2. Собеседование.	ОПК-6	Правильность ответов на вопросы билета.	<p><i>5 баллов:</i> даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы задания, в ходе ответов обучающийся продемонстрировал высокий уровень теоретических знаний, полученных в ходе изучения основной и дополнительной литературы, умение применять полученные знания в ходе решения конкретных практических ситуаций;</p> <p><i>4 балла:</i> даны ответы на все вопросы задания, в ходе ответов обучающийся продемонстрировал уровень знаний, достаточный для решения типовых клинических ситуаций, в ходе ответов на отдельные вопросы задания (1-2) возможны несущественные ошибки и неточности;</p> <p><i>3 балла:</i> даны безошибочные ответы на основные вопросы задания, в ходе ответа возможны отдельные несущественные ошибки и неточности;</p> <p><i>2 балла:</i> ответы на основные вопросы задания содержат принципиальные ошибки;</p> <p><i>1 балл:</i> обучающийся продемонстрировал отдельные малозначимые представления об обсуждаемом вопросе,</p> <p><i>0 баллов:</i> отказ от ответа.</p>

<p>3. Решение ситуационных задач.</p>	<p>ОПК-6</p>	<p>Правильность ответов на вопросы задачи.</p>	<p><i>5 баллов:</i> даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы задачи, в ходе ответов обучающийся продемонстрировал высокий уровень теоретических знаний, полученных в ходе изучения основной и дополнительной литературы, умение применять полученные знания в ходе решения конкретных практических ситуаций;</p> <p><i>4 балла:</i> даны ответы на все вопросы задачи, в ходе ответов обучающийся продемонстрировал уровень знаний, достаточный для решения типовых ситуаций, в ходе ответов на отдельные вопросы задачи (1-2) возможны несущественные ошибки и неточности;</p> <p><i>3 балла:</i> даны безошибочные ответы на основные вопросы задачи, в ходе ответа возможны отдельные несущественные ошибки и неточности;</p> <p><i>2 балла:</i> ответы на основные вопросы задачи содержат принципиальные ошибки;</p> <p><i>1 балл:</i> обучающийся продемонстрировал отдельные малозначимые представления об обсуждаемом вопросе;</p> <p><i>0 баллов:</i> отказ от ответа.</p>
---------------------------------------	--------------	--	--

## 4. Типовые контрольные задания и иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, формируемых на этапе освоения дисциплины

### 4.1. Задания в тестовой форме

#### Формируемая компетенция - ОПК-6

1. Частной хроматографической системой при идентификации барбитуратов (метод ТСХ) является

- а) метанол – н.бутанол (60:40)
- б) хлороформ – н.бутанол – 25% аммиак (70:40:5)
- в) циклогексан – толуол – диэтиламин (75:40:10)
- г) хлороформ – метанол (90:10)

2. С хлорцинкйодом не образует характерный кристаллический осадок

- а) этаминал натрия
- б) барбамил
- в) барбитал
- г) фенobarбитал

3. Максимум адсорбции у диимидольной формы барбитуратов наблюдается при длине волны

- а) 260нм
- б) 240нм
- в) 280нм
- г) 235нм

4. Барбитал образует характерный кристаллический осадок с

- а) с железойодидным комплексом
- б) с хлорцинкйодом
- в) с меднойодидным комплексом
- г) со спиртовым раствором кобальта ацетата в присутствии пиридина

5. Детекцию барбитуратов на хроматографической бумаге осуществляют

- а) реактивом Драгендорфа
- б) реактивом Вагнера
- в) хлороформным раствором дитизона
- г) хлороформным раствором дифенилкарбазона и раствором сульфата ртути

6. Объясните, почему биологический материал при изолировании веществ, перегоняемых с водяным паром, принято подкислять слабой органической кислотой. Укажите интервал рН, который необходимо создавать

а) для подкисления используют сильные органические кислоты, а не минеральные, т.к. первые вызывают гидролиз ядовитых и сильнодействующих веществ. рН = 3 – 3.5

б) для подкисления используют сильные органические кислоты, а не минеральные, т.к. первые не вызывают гидролиза ядовитых и сильнодействующих веществ. рН = 2 – 2.5

в) для подкисления используют слабые органические кислоты, а не минеральные, т.к. первые вызывают гидролиз ядовитых и сильнодействующих веществ. рН = 3 – 3.5

г) для подкисления используют слабые органические кислоты, а не минеральные, т.к. первые не вызывают гидролиза ядовитых и сильнодействующих веществ. рН = 2 – 2.5

7. Реакцией, имеющей отрицательное химико-токсикологическое значение при исследовании в дистилляте хлороформа, является

- а) реакция образования изонитрила
- б) реакция с пиридином в щелочной среде
- в) реакция с жидкостью Фелинга
- г) реакция с резорцином в присутствии щелочи

8. Реакцию с хромотроповой кислотой в присутствии конц. серной кислоты используют для исследования в дистилляте

- а) фенола
- б) формальдегида
- в) анилина
- г) синильной кислоты

9. Предварительной реакцией обнаружения синильной кислоты является

- а) реакция с пикриновой кислотой
- б) реакция образования роданида железа
- в) реакция образования берлинской лазури
- г) реакция образования бензидиновой сини

10. Общая реакция для галогенпроизводного алифатического ряда

- а) реакция с реактивом Фелинга
- б) реакция Фудживара
- в) реакция отщепления галоида
- г) реакция с реактивом Несслера

11. Сульфоксид дипразина имеет следующее количество максимумов абсорбции в УФ части спектра

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

12. При детекции тиоридазина на хроматографической пластине реактивом Марки образуется соответствующее окрашивание

- а) зелено-голубое
- б) пурпурное
- в) фиолетовое
- г) желтое

13. Аминазин образует кристаллический осадок с реактивом

- а) реактивом Рейнке
- б) реактивом Драгендорфа
- в) реактивом Бушарда
- г) фофорно-молибденовой кислотой

14. Фотоколориметрическое определение производных фенотиазина основано на реакции взаимодействия с

- а) пикриновой кислотой
- б) конц.  $H_2SO_4$
- в) раствором  $FeCl_3$
- г) хлороформным раствором дифенилкарбазона

15. Метод количественного определения синильной кислоты при исследовании свежего трупного материала

- а) прямое аргентометрическое титрование
- б) обратное аргентометрическое титрование
- в) алкалиметрическое титрование
- г) весовой метод определения



## 4.2. Собеседование по теоретическим вопросам

### Формируемая компетенция – ОПК-6

1. Приведите теоретические основы дистилляция с водяным паром. Приведите технику дистилляции, подготовка объекта к исследованию. Анализ дистиллята.

2. Напишите основные пути метаболизма «летучих» ядов (окисление, восстановление, гидролиз, конъюгирование).

3. Перечислите наличие, каких веществ обуславливает запах горького миндаля.

4. Укажите время, по истечении которого дается объективное заключение о качественном обнаружении синильной кислоты. Объясните причину.

5. Укажите свойства бензойного альдегида, способствующие обнаружению его в дистилляте.

6. Напишите химизм реакции отщепления органически связанного хлора для хлороформа. Напишите химизм реакции отщепления органически связанного хлора от дихлорэтана при нагревании его в запаянной ампуле в 10% растворе карбоната натрия с обнаружением продуктов реакции.

7. Напишите химизм реакции образования изонитрата для хлороформа. Укажите значение реакции образования изонитрила на наличие ядовитых галогенпроизводных для химико-токсикологического анализа.

8. Обоснуйте необходимость слепого опыта при проведении реакции с резорцином в щелочной среде.

9. Напишите схему реакции восстановления гидрата окиси меди для хлороформа.

10. Опишите метод отдельного обнаружения хлороформа и хлоралгидрата, укажите, на каких свойствах этих веществ основан этот метод.

11. Напишите химизм реакции формальдегида с фуксинсернистой и хромотроповой кислотами, укажите результат реакции.

12. Напишите уравнение реакции восстановления окиси серебра для формальдегида.

13. Напишите химизм количественного определения формальдегида методом йодометрии.

14. Напишите уравнение реакции окисления метилового спирта до формальдегида, укажите реакцию, которая применяется для обнаружения последнего. Укажите влияние этилового спирта на результаты реакции окисления метилового спирта.

15. Напишите уравнение реакции образования сложного эфира

а) метилового спирта и салициловой кислоты,

б) уксусной кислоты и этилового спирта, укажите результаты реакций.

16. Напишите уравнение реакции образования йодоформа для этилового спирта и ацетона, укажите результат реакции.

17. Напишите уравнение окисления этилового спирта раствором хромата калия в кислой среде до уксусного альдегида. Укажите результаты реакции.

18. Перечислите реакции на ацетон, применяемые в химико-токсикологическом анализе, укажите результат реакций.

19. Перечислите реакции, применяемые для исследования дистиллята на наличие амилового спирта, укажите результаты реакций.

20. Перечислите реакции, применяемые для доказательства наличия этиленгликоля в технических жидкостях, укажите результаты реакций.

21. Перечислите реакции, применяемые для доказательства наличия этиленгликоля в дистилляте, укажите обнаружение продуктов реакции.

22. Укажите цель предварительного извлечения фенола эфиром из раствора, подщелачиванием бикарбонатом натрия.

23. Перечислите реакции, применяемые для доказательства наличия фенолов в объекте исследования, укажите результаты реакций. Перечислите факторы, мешающие проведению реакции на фенол с хлоридом окисного железа. Опишите метод, применяемый для обнаружения свободных фенолов в моче.

24. Напишите общие методы изолирования ядовитых и сильнодействующих веществ подкисленным спиртом и подкисленной водой. Сущность, основные стадии. Укажите факторы, влияющие на степень извлечения анализируемых веществ (полярность,  $pK_a$ , растворимость,  $pH$  среды, природа органического растворителя, продолжительность экстракции и др.).

25. Приведите частные методы изолирования веществ основного и кислотного характера: В.Ф. Крамаренко и П.Н. Валова уксусной, щавелевой и др. кислотами.

26. Напишите методы очистки веществ кислотного и основного характера, выделенных из биологического объекта (экстракционные и реэкстракционные, хроматографические, осаждения, сублимации и др.).

27. Укажите принцип изолирования алкалоидов подкисленным спиртом.

28. Перечислите недостатки метода изолирования подкисленным спиртом.

29. Укажите оптимальную величину рН для разрешения комплекса алкалоид – белок и основной фактор, влияющий на переход алкалоидов солей в основания.

30. Укажите величину рН изоэлектрической точки белков и рН, при котором возможно связывание алкалоидов с белками в живом организме и трупе.

31. Укажите факторы, влияющие на изолирование алкалоидов из биологического материала подкисленной водой.

32. Укажите достоинства метода изолирования подкисленной водой.

33. Укажите принцип, перечислите основные стадии частного метода изолирования барбитуратов.

34. Перечислите факторы, влияющие на полноту экстрагирования отдельных веществ органическими растворителями.

35. Приведите общие и частные реакции идентификации следующих веществ кислотного характера: салициловой, бензойной, пикриновой кислот, фенацетина, производных барбитуровой кислоты – барбитала, фенобарбитала, барбамила, этаминала, бутобарбитала, бензонала, гексенала, ноксирона и др.

36. Укажите реактивы для проявления барбитуратов на хроматограммах, и напишите их формулы.

37. Каким образом примеси из биологического материала будут влиять на параметры удерживания веществ кислотного характера при исследовании методом ТСХ.

38. Приведите схемы химико-токсикологического исследования на вещества основного характера.

39. Какие методы количественного определения наиболее пригодны для целей химико-токсикологического анализа: кислотно-основного титрования, осаждения, фотометрический, экстракционно-фотометрический, ГЖХ, ТСХ. Дать объяснения.

40. Укажите 13 основных катионов, имеющих токсикологическое значение и объединенных в группу «Металлические» яды.

41. Укажите 2 основных метода мокрой минерализации, применяющихся в химико-токсикологическом анализе.

42. Укажите основные частные методы минерализации объектов при изолировании «металлических» ядов.

43. Привести 9 представителей группы «металлических» ядов, являющихся естественно-содержащимися в организме (в микроколичествах). Укажите 4 представителя группы «металлических» ядов, являющихся примесными элементами для организма.

44. Привести 5 основных преимуществ метода минерализации серной, азотной и хлорной кислотами и главный недостаток этого метода.

45. Укажите механизм окисления органических веществ минерализацией серной и азотной кислотами. Укажите механизм окисления органических веществ минерализацией серной, азотной и хлорной кислотами. Укажите не менее 2-х методов сухой минерализации.

