# СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ФАРМАНАЛИЗА

# РАЗРАБОТЧИКИ:

# И.О. Зав. кафедрой ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ХИМИИ, ДОЦЕНТ, К.Ф.н. ЛАРСКИЙ М.В.;

# доцентЫ кафедры ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ХИМИИВОЛОКИТИН С.В., КУРЕГЯН Л.Н., ДУККАРДТ Л.Н., ПЕЧИНСКИЙ С.В., САМОРЯДОВА А.Б., АЙРАПЕТОВА А.Ю.

# РЕЦЕНЗЕНТ:

# доцент кафедры токсикологической и аналитической химии, К.Ф.н. золотых д.С.

**В рамках дисциплины формируются следующие компетенции, подлежащие оценке настоящим ФОС:**

**1. УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКОВ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Категория (группа) универсальных компетенций** | **Код и наименование универсальной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции** |
| Системное и критическое мышление | **УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий** | ИДУК-1.-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними |
| ИДУК-1.-2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению |
| ИДУК-1.-3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников |
| ИДУК-1.-4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов |
| ИДУК-1.-5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области |
| Разработка и реализация проектов | **УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла** | ИДУК-2.-1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления |
| ИДУК-2.-2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения |
| ИДУК-2.-3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости |
| ИДУК-2.-4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования |
| ИДУК-2.-5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта |
| ИДУК-4.-3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат |
| ИДУК-4.-4 Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке |
| ИДУК-6.-2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям |

**2. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКОВ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Категория (группа) общепрофес-сиональных компетенций** | **Код и наименование общепрофессиональной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции** |
| Профессиональная методология | **ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов** | ИДОПК-1.-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов |
| ИДОПК-1.-3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов |
| ИДОПК-1.-4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов |
| Адаптация к производственным условиям | **ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом конкретных экономических, экологических, социальных факторов в рамках системы нормативно-правового регулирования сферы обращения лекарственных средств** | ИДОПК-3.-1 Соблюдает нормы и правила, установленные уполномоченными органами государственной власти, при решении задач профессиональной деятельности в сфере обращения лекарственных средств |
| Использование информационных технологий | **ОПК-6. Способен использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности** | ИДОПК-6.-2 Осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности, с использованием правовых справочных систем и профессиональных фармацевтических баз данных ФХ, |
| ИДОПК-6.-3 Применяет специализированное программное обеспечение для математической обработки данных наблюдений и экспериментов при решении задач профессиональной деятельности |

**3. ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКОВ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Задача ПД** | **Объект** | **Код и наименование профессиональной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** | **Основание (ПС, анализ опыта)** |
| **Тип задач профессиональной деятельности: экспертно-аналитический** | | | | |
| мониторинг качества, эффективности и безопасности лекарственных средств | лекарственные средства для медицинского применения и лекарственное растительное сырье | **ПК-4. Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья** | ИДПК-4.-1 Проводит фармацевтический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества | *02.015 Провизор-аналитик*  *02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств*  *02.013 Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств* |
| ИДПК-4.-2 Осуществляет контроль за приготовлением реактивов и титрованных растворов | *02.015 Провизор-аналитик* |
| ИДПК-4.-3 Стандартизует приготовленные титрованные растворы |  |
| ИДПК-4.-6 Осуществляет регистрацию, обработку и интерпретацию результатов проведенных испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов |  |

**4. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКОВ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Задача ПД** | **Объект** | **Код и наименование профессиональной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции** | | **Основание (ПС, анализ опыта)3** |
| **Тип задач профессиональной деятельности: фармацевтический** | | | | | |
| фармацевтическая разработка | лекарственные средства, молекулы кандидаты, вспомогательные вещества | **ПК-9. Способен разрабатывать методики контроля качества** | | ИДПК-9.-1 Выбирает адекватные методы анализа для контроля качества  ИДПК-9.-2 Разрабатывает методику анализа  ИДПК-9.-3 Проводит валидацию методики и интерпретацию результатов  ИДПК-9.-4 Проводит анализ образцов и статистическую обработку результатов  ИДПК-9.-5 Составляет отчет и/или нормативный документ по контроля качества | *02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств* |
| фармацевтическая разработка | лекарственные средства для медицинского применения и вспомогательные вещества | **ПК-11. Способен принимать участие в проведении исследования по оценке эффективности лекарственных форм** | | ИДПК-11.-1 Выполняет исследования по оценке качества лекарственных форм в соответствии с нормативной документацией  ИДПК-11.-2 Способен работать с оборудованием, используемым для оценки показателей качества лекарственных форм | *02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств* |
| фармацевтическая разработка | лекарственные средства для медицинского применения и вспомогательные вещества | **ПК-16. Способен принимать участие в разработке и исследованиях биологических лекарственных средств** | | ИДПК-16.-2 Использует современные методы анализа для разработки методик контроля качества данных лекарственных средств |  |

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕРЯЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема занятия** | **Вопросы для текущего контроля успеваемости студента** | | **Прове-ряемые компетенции** |
| **Раздел 1. Титриметрические методы количественного анализа лекарственных средств** | | | | |
| 1 | **Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование.** | Перечислите виды кислотно-основного титрования.  Перечислите индикаторы, применяемые в кислотно-основном титровании.  В чем заключается кислотно-основное титрование в неводной среде?  На какие группы делятся растворители в кислотно-основном процессе?  Дайте определение «апротонные растворители».  Дайте определение «протолитические растворители».  Для количественного определения каких лекарственных веществ используют метод кислотно-основного титрования в неводных растворителях.  В чем заключается титрование в водных растворах (метод нейтрализации)?  Дайте определение понятию «алкалиметрия»  Для количественного определения каких веществ используют алкалиметрию? | | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| Текущий контроль успеваемости по теме:  **«Кислотно-основное титрование»**  Образец билета  **Задача 1**  Рассчитайте содержание теофиллина (Мг 180,02), если на титрование навески массой 0,4036 г после добавления 25,0 мл 0,1 М раствора серебра нитрата было израсходовано 21,8 мл 0,1 М натрия гидроксида (К = 1,02).    HNO3 + NaOH ⎯→ NaNO3 + H2O  **Задача 2**  Рассчитайте содержание ментола (Мг 156,27), если на титрование навески массой 0,7046 г после ацетилирования 10,0 мл раствора уксусного ангидрида на титрование выделившийся кислоты уксусной израсходовано 9,02 мл 0,5М раствора едкого натра (К = 0,98).        **Задача 3**  Рассчитайте содержание барбамила (Мг 248,26), если на титрование навески массой 0,5015 г после растворения в 30 мл воды израсходовано 20,2 мл 0,1 М раствора кислоты хлористоводородной (К = 1,01).  1 мл 0,1 М раствора кислоты хлористоводородной соответствует 24,83 мг барбамила.    NaOH +HCl NaCl + H2O  **Задача 4**  Приведите уравнения реакций количественного определения кислоты борной (М = 61,83 г/моль) методом алкалиметрии.  Рассчитайте объем 0,1 М раствора натрия гидроксида (К = 0,99), который пойдет на титрование навески кислоты борной массой 0,2104 г. Как и почему проводят нейтрализацию глицерина? Когда вносят лекарственное вещество в глицерин?  1 мл 0,1 М раствора натрия гидроксида соответствует 6,183 мг кислоты борной.  **Задача 5**  Приведите уравнения реакций количественного определения натрия бензоата (М = 144,11 г/моль) методом нейтрализации. Рассчитайте титр по определяемому веществу, навеску натрия бензоата, чтобы на титрование было затрачено 20,0 мл 0,1 М раствора хлористоводородной кислоты (К=1,0). Укажите название и формулу индикатора, переход окраски в конечной точке титрования.  1 мл 0,1 М раствора кислоты хлористоводородной соответствует 14,411 мг натрия бензоата.  Задание 6  Приведите уравнения химических реакций, протекающих при титровании в среде безводной уксусной кислоты приведенных лекарственных веществ:   |  |  | | --- | --- | |  |  | |  |  | | | | | |
| 2 | **Титриметрические методы анализа. Методы окисления-восстановления.** | На каких типах реакций основаны окислительно-восстановительные методы титрования?  Чем определяется возможность применения окислительно-восстановительного титрования?  Перечислите методы окислительно-восстановительного титрования, применяемые в фармацевтическом анализе?  Какими способами устанавливают точку конца титрования в окислительно-восстановительных методах титрования? Приведите примеры.  Приведите условия и уравнения реакций обратного броматометрического титрования фенола?  Приведите условия и уравнения реакций иодиметрического определения кислоты аскорбиновой?  Какие реакции лежат в основе иодатометрического титрования? примеры кислоты аскорбиновой. Приведитеуравнения реакций.  Приведите условия и уравнения реакций прямого броматометрического титрования тимола?  Какие варианты броматометрического титрования используют в фармацевтическом анализе?  В чем различие прямого и обратного варианта броматометрического титрования? Приведите уравнения реакций.  Какие индикаторы используют при прямом броматометрическом титровании?  Какие титранты и вспомогательные реактивы используют при обратном броматометрическом титровании?  Как устанавливают точку конца титрования при обратном и прямом броматометрическом титровании?  Приведите в качестве примера уравнения химических реакций количественного определения резорцина методом обратной броматометрии.  Приведите в качестве примера уравнения химических реакций количественного определения пероксида водорода методом иодиметрии. | | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| Текущий контроль успеваемости  **по теме: «Методы окисления-восстановления»**  Образец билета  **Задача 1**  Рассчитайте содержание (%) резорцина (Мг 110,0), если к навеске массой 0,07225 г прибавлено 50,0 мл 0,1 н. раствора йодмонохлорида (К=1,0). На титрование избытка йодмонохлорида в основном опыте было израсходовано 10,8 мл 0,1 н. раствора натрия тиосульфата (К=1,01), в контрольном – 49,5 мл того же титранта.    ICl + KI → I2 + KCl  I2 + 2 Na2S2O3 → 2 NaI + Na2S4O6  **Задача 2**  Рассчитайте содержание (в %) меди сульфата (Mr[CuSO4⋅5H2O] = 249,68) в анализируемом образце, если на титрование навески массой 0,5244 г было израсходовано 20,8 мл 0,1 н. натрия тиосульфата (К=1,01).  2CuSO4 + 4KI  2CuI + I2 + 2K2SO4  I2 + 2 Na2S2O3 → 2 NaI + Na2S4O6  **Задача 3**  Рассчитайте содержание (в %) изониазида (Mr 137,14) в анализируемом образце, если на титрование избытка 0,1 н. раствора йода (К=1,01), добавленного в количестве 50,0 мл к навеске массой 0,1078 г, затрачено 19,2 мл 0,1 н. натрия тиосульфата (К=0,99), в контрольном опыте – 51,0 мл того же титранта.    I2 + 2 Na2S2O3 → 2 NaI + Na2S4O6  **Задача 4**  Рассчитайте содержание (в %) кофеина (Mr(безводного кофеина) = 194,19) в анализируемом образце кофеин-бензоата натрия (должно быть в пересчете на сухое вещество 38,0 - 42,0%).  Если кофеин-бензоата натрия массой 0,3010 г поместили в мерную колбу вместимостью 100,0 мл, обработали соответствующим образом, добавили 50,0 мл 0,1 н. раствора йода (К=1,01), довели объем раствора водой до метки, перемешали и отфильтровали.  На титрование избытка йода в 50,0 мл фильтрата в основном опыте пошло 13,6 мл 0,1 н. раствора натрия тиосульфата (К=0,99), в контрольном опыте – 25,8 мл того же титранта. Потеря в массе при высушивании анализируемого образца – 2,1%.    I2 + 2 Na2S2O3 → 2 NaI + Na2S4O6  **Задача 5**  Рассчитайте содержание (в %) тимола (Mr = 150,22), если навеску анализируемого образца массой 0,5007 г растворили и довели водой до метки в мерной кобле вместимостью 100 мл.  На титрование аликвоты объемом 10,0 мл было израсходовано 13,1 мл 0,1 н. раствора калия бромата (К=1,02).  KBrO3 + 5KBr + 3H2SO4 → 3Br2 + 3K2SO4 + 3H2O    **Задача 6**  Рассчитайте содержание (в %) резорцина (Mr = 110,11), если точную навеску массой 0,3039 г растворили и довели водой до метки в мерной колбе вместимостью 100 мл.  К 20,0 мл полученного раствора добавили 40,0 мл 0,1 н. раствора калия бромата (К=1,00), на титрование избытка которого затрачено 6,7 мл 0,1 н. раствора натрия тиосульфата (К=1,01). На титрование контрольного опыта было израсходовано 39,5 мл 0,1 н. раствора натрия тиосульфата.  KBrO3 + 5KBr + 3H2SO4 → 3Br2 + 3K2SO4 + 3H2O    2KI + Br2 → I2 + 2KBr  I2 + 2 Na2S2O3 → 2 NaI + Na2S4O6  **Задача 7**  Рассчитайте содержание кислоты салициловой (Mr = 138,1), если к навеске массой 0,0576 г добавлено 50,0 мл 0,1 н. раствора калия бромата (К=0,98). На титрование избытка указанного титранта в основном опыте было израсходовано 23,75 мл 0,1 н. раствора натрия тиосульфата (К=1,02), в контрольном опыте – 48,0 мл.  KBrO3 + 5KBr + 3H2SO4 → 3Br2 + 3K2SO4 + 3H2O    2KI + Br2 → I2 + 2KBr  I2 + 2 Na2S2O3 → 2 NaI + Na2S4O6  **Задача 8**  Рассчитайте содержание (в %) тегафура (Mr = 200,17), если на титрование избытка 0,1 н. раствора калия бромата (К=1,0), добавленного к навеске массой 0,1512 г в количестве 25,0 мл, было израсходовано 9,8 мл 0,1 н. раствора натрия тиосульфата (К=1,02).  KBrO3 + 5KBr + 3H2SO4 → 3Br2 + 3K2SO4 + 3H2O    2KI + Br2 → I2 + 2KBr  I2 + 2 Na2S2O3 → 2 NaI + Na2S4O6  **Задача 9**  Рассчитайте содержание (%) натрия нитрита (Mr = 69,0), если навеску массой 0,9876 г довели водой до метки в мерной колбе вместимостью 100,0 мл.  К аликвоте объемом 10,0 мл добавлено 40,0 мл 0,1 н. раствора калия перманганата (К=1,0), на титрование избытка которого израсходовано 11,5 мл 0,1 н. раствора натрия тиосульфата (К=0,98). На титрование контрольного опыта было израсходовано 40,8 мл того же титранта.  5NaNO2 + 2KMnO4 + 3H2SO4  5NaNO3 + 2MnSO4 + K2SO4 + 3H2O  2KMnO4 +10KI + 8H2SO4  5I2 + 6K2SO4 + 2MnSO4 + 8H2O  I2 + 2Na2S2O3  2NaI + Na2S4O6  **Задача 10**  Рассчитайте содержание (%) викасола (Mr = 330,29), если на титрование навески массой 0,2968 г было израсходовано 17,85 мл 0,1 н. раствора церия сульфата (К=0,98), контрольного опыта – 0,4 мл того же титранта. | | | | |
| 3 | **Титриметрические методы анализа. Комплексонометрия.** | На чем основан метод комплексонометрического титрования?  Какие лекарственные средства можно количественно определить методом комплексонометрии?  Какой титрант используют в комплексонометрии?  С какой целью проводят контрольный опыт в комплексонометрии?  С какой целью добавляют аммиачный буферный раствор перед началом титрования?  Какие индикаторы применяют в комплексонометрии?  Напишите уравнение реакции взаимодействия индикатора с магния сульфатом.  Напишите уравнение реакции титранта с кальция хлоридом?  Чем обусловлен переход окраски в точки эквивалентности? Ответ подтвердите уравнением реакции.  Напишите уравнения реакций комплексонометрического титрования цинка сульфата.  Напишите уравнения реакций комплексонометрического титрования магния сульфата.  Напишите уравнения реакций комплексонометрического титрования кальция хлорида.  Напишите уравнения реакций комплексонометрического титрования цинка оксида.  Напишите уравнения реакций комплексонометрического титрования магния оксида.  Напишите уравнения реакций комплексонометрического титрования кальция лактата. | | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| 4 | **Титриметрические методы анализа. Методы осадительного титрования (аргентометрия).** | Какие лекарственные средства можно количественно определить методом аргентометрии?  Какие титранты используют в аргентометрии?  В какой среде титруют препараты методом Мора?  Какие индикаторы применяют в аргентометрии  Напишите уравнение реакции при титровании натрия хлорида методом Мора.  Напишите уравнение реакции титрования калия бромида методом Фольгарда. В какой среде проводят титрование?  Напишите уравнение реакции титрования калия иодида методом Фаянса.В какой среде проводят титрование?  Напишите уравнения реакций аргентометрического титрования калия хлорида методом Мора.  Напишите уравнения реакций аргентометрического титрования натрия иодида методом Фаянса.  Напишите уравнения реакций аргентометрического титрования натрия бромида методом Фольгарда.  Напишите уравнения реакций аргентометрического титрования кальция хлорида методом Фольгарда.  Напишите уравнения реакций аргентометрического титрования кальция хлорида методом Фаянса.  Напишите уравнения реакций аргентометрического титрования кальция хлорида методом Мора. | | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| Текущий контроль успеваемости по теме:  «Комплексонометрия. Аргентометрия.»  Образец билета  **Задача 1**  Рассчитайте содержание (%) цинка оксида [Mr(ZnO) = 81,37], если навеску массой 0,7028 г растворили в разведенной хлористоводородной кислоте и довели водой до метки в мерной колбе вместимостью 200 мл. На титрование аликвоты объемом 20 мл было израсходовано 16,9 мл 0,05 М раствора трилона Б (К=1,02).  **Задача 2**  Рассчитайте содержание (%) кальция хлорида [Mr(СаСl2⋅6H2О) = 219,08], если на титрование аликвоты объемом 25,0 мл, взятой после растворения навески массой 0,8042 г в мерной колбе вместимостью 100,0 мл, израсходовано 18,0 мл 0,05 М раствора трилона Б (К=1,02).  **Задача 3**  Рассчитайте содержание в пересчете на сухое вещество (%) кальция лактата [Mr(C6H10CaO3⋅5H2О) = 308,30; Mr(H2O) = 18,0], если на титрование навески массой 0,29875 г, было израсходовано 19,25 мл 0,05 М раствора трилона Б (К=0,98). Потеря в массе при высушивании – 30,0%.  **Задача 4**  Рассчитайте содержание в пересчете на сухое вещество (%) калия иодида [Mr(KI) = 166,01], если на титрование навески массой 0,3046 г было израсходовано 18,2 мл 0,1 н. раствора серебра нитрата (К=0,99). Потеря в массе при высушивании – 0,8%.  **Задача 5**  Рассчитайте содержание (%) натрия бромида (Mr = 102,90), если к навеске массой 0,2046 г добавлено 30,0 мл 0,1 н. раствора серебра нитрата (К=0,99). На титрование избытка указанного титранта в основном опыте было израсходовано 10,4 мл 0,1 н. раствора аммония роданида (К=1,02), в контрольном опыте – 29,8 мл. | | | | |
| 5 | **Титриметрические методы анализа. Нитритометрия.** | На чем основан метод нитритометрии?  Какие вещества можно определить методом нитритометрии?  Какие химические реакции лежат в основе нитритометрического определения веществ?  Укажите условия (температура, скорость титрования) при проведении нитритометрического титрования?  С какой целью добавляют в реакционную смесь калия бромид при нитритометрическом титровании?  Приведите уравнения химических реакции, лежащих в основе нитритометрического определения новокаина гидрохлорида.  Приведите уравнения химических реакции, лежащих в основе нитритометрического определения сульфацил-натрия.  Укажите индикаторы, используемые при проведении нитритометрического титрования (внутренние, внешние)? Укажите переход окраски в точке эквивалентности?  Что собой представляет иодкрахмальная бумага? Приведите уравнение химической реакции, протекающей на иодкрахмальной бумаге после достижения точки конца титрования?  Какие вещества можно определить методом нитритометрии после предварительного восстановления ароматической нитрогруппы до аминогруппы? Как проводят восстановление нитрогруппы до аминогруппы?  Приведите уравнение химических реакции, лежащих в основе нитритометрического определения левомицетина после предварительного восстановления. | | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| Текущий контроль успеваемости по теме:  «Нитритометрия»  Образец билета  **Задача 1**  Рассчитайте содержание в пересчете на сухое вещество (%) левомицетина (Mr = 323,13), если на титрование навески массой 0,4953 г (после предварительной обработки 20 мл хлористоводородной кислоты концентрированной и 5 г цинковой пыли) было израсходовано 15,1 мл 0,1 М раствора натрия нитрита (К=1,02). На титрование контрольного опыта – 0,1 мл того же титранта. Потеря в массе при высушивании - 0,35%.    **Задача 2**  Рассчитайте содержание в пересчете на сухое вещество (%) тетракаина (Mr=300,83), если на титрование навески массой 0,3057 г было израсходовано 10,4 мл 0,1 М раствора натрия нитрита (К=0,98). На титрование контрольного опыта – 0,1 мл того же титранта. Потеря в массе при высушивании тетракаина – 0,5%.    **Задача 3**  Рассчитайте содержание в пересчете на сухое вещество (%) парацетамола (Mr = 151,17), если на титрование навески массой 0,2517 г (после предварительного кипячения с 10 мл 50% раствора серной кислоты) было израсходовано 16,5 мл 0,1 М раствора натрия нитрита (К=1,01). На титрование контрольного опыта – 0,1 мл того же титранта. Потеря в массе при высушивании - 0,45%.    **Задача 4**  Рассчитайте содержание в пересчете на сухое вещество (%) новокаина гидрохлорида (Mr = 272,78), если на титрование навески массой 0,3015 г было израсходовано 11,2 мл 0,1 М раствора натрия нитрита (К=0,99). На титрование контрольного опыта – 0,05 мл того же титранта. Потеря в массе при высушивании – 0,5%. | | | | |
| 6 | **Теоретический зачет по пройденному материалу. Решение ситуационных задач.** | По какой формуле рассчитывают навеску для анализа лекарственного вещества в субстанции?  По какой формуле рассчитывают объем титранта на данную навеску лекарственного вещества в субстанции?  По какой формуле рассчитывают содержание лекарственного вещества (%) при анализе субстанции?  По какой формуле рассчитывают навеску для анализа лекарственного вещества при анализе таблеток?  По какой формуле рассчитывают объем титранта на данную навеску лекарственного вещества в таблетках?  По какой формуле рассчитывают содержание лекарственного вещества при анализе таблеток?  По какой формуле рассчитывают навеску для анализа лекарственного вещества в инъекционных растворов?  По какой формуле рассчитывают объем титранта на данную навеску лекарственного вещества при анализе инъекционных растворов?  По какой формуле рассчитывают содержание лекарственного вещества в 1 мл ЛФ при анализе инъекционных растворов?  Теоретические основы метода алкалиметрии.  Теоретические основы и возможности использования в фарманализе метода ацидиметрии.  Теоретические основы и возможности использования в фарманализе метода броматометрии.  Теоретические основы и возможности использования в фарманализе метода иодатометрии.  Теоретические основы и возможности использования в фарманализе метода иодиметрии.  Теоретические основы и возможности использования в фарманализе метода перманганатометрии.  Теоретические основы и возможности использования в фарманализе метода цериметрии.  Теоретические основы и возможности использования в фарманализе метода комплексонометрии.  Теоретические основы и возможности использования в фарманализе метода аргентометрии.  Теоретические основы и возможности использования в фарманализе метода нитритометрии. | | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| Текущий контроль успеваемости по теме:  **«Титриметрические методы анализа лекарственных средств»**  **ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА**  1. Напишите уравнения химических реакций, протекающих при титровании в среде **диметилформамида** лекарственного вещества:    Назовите используемый индикатор.  2. Метод **обратной йодометрии** можно использовать для количественного определения:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | |  | | | **1** | | **2** | | **3** | |   a) только **1**  b) **1** и **2**  c) только **2**  d) только **3**  Ответ подтвердите уравнениями химических реакций, назовите индикатор и объясните переход его окраски в конечной точке титрования.  3. Метод **прямой алкалиметрии** в водной среде (в присутствии хлороформа) можно использовать для количественного определения:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  | |  | | | **1** | | **2** | | **3** | |   a) только **1**  b) **1** и **2**  c) только **2**  d) только **3**  Ответ подтвердите уравнениями химических реакций, назовите индикатор и объясните переход его окраски в конечной точке титрования.  4. Рассчитайте содержание в пересчете на сухое вещество (%) левомицетина (Mr = 323,13), если на титрование навески массой 0,4953 г (после предварительной обработки 20 мл хлористоводородной кислоты концентрированной и 5 г цинковой пыли) было израсходовано 15,1 мл 0,1 М раствора натрия нитрита (К=1,02). На титрование контрольного опыта – 0,1 мл того же титранта. Потеря в массе при высушивании - 0,35%.    5. Рассчитайте содержание (в %) тимола (Mr = 150,22), если навеску анализируемого образца массой 0,5007 г растворили и довели водой до метки в мерной кобле вместимостью 100 мл.  На титрование аликвоты объемом 10,0 мл было израсходовано 13,1 мл 0,1 н. раствора калия бромата (К=1,02).  KBrO3 + 5KBr + 3H2SO4 → 3Br2 + 3K2SO4 + 3H2O | | | | |
| **Раздел 2. Физико-химические методы анализа лекарственных средств** | | | | |
| 1 | **Физико-химические методы анализа. Идентификация органических ЛС методами УФ- и ИК-спектроскопии.** | | На чем основаны спектроскопические методы анализа?  Природа и свойства электромагнитного излучения.  Основные параметры электромагнитной волны (длина волны, частота, волновое число).  Зависимость энергии электромагнитного излучения от длины волны.  Классификация спектроскопических методов анализа.  Основной закон светопоглощения(закона Бугера-Ламберта-Бера).  Природа поглощения электромагнитного излучения в УФ- и видимой областях спектра.  Основные числовые характеристики спектра поглощения вещества.  Что такое оптическая плотность?  Дайте определение удельному показателю поглощения.  Дайте определение молярному показателю поглощения.  Зависит ли величина удельного показателя поглощения от длины волны, концентрации анализируемого вещества?  Как рассчитать значения удельного и молярного показателей поглощения? Приведите формулы.  Связано ли положение максимумов светопоглощения вещества с его химической структурой?  Дайте определение понятиям «хромофор» и «ауксохром».  Какие структурные фрагменты (или функциональные группы) молекул являются «хромофорами»? Приведите примеры.  Какие структурные фрагменты (или функциональные группы) молекул являются «ауксохромами»? Приведите примеры.  Дайте определение понятиям батохромный и гипсохромный сдвиг.  Приборы используемые для измерений в УФ- и видимой областях спектра.  Область применения спектроскопических методов анализа в УФ- и видимой областях спектра.  Перечислите способы установления подлинности методом УФ-спектрофотометрии.  Приведите расчетную формулу содержания вещества по значению удельного показателя поглощения. | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| 2 | **Физико-химические методы анализа. Спектрофотомерия в УФ- и видимой областях. Количественный анализ.** | | На чем основаны спектроскопические методы анализа?  Природа и свойства электромагнитного излучения.  Основные параметры электромагнитной волны (длина волны, частота, волновое число).  Зависимость энергии электромагнитного излучения от длины волны.  Классификация вариантов спектроскопических методов анализа.  Приведите формулу основного закон светопоглощения закона Бугера-Ламберта-Бера).  Приведите формулу расчета удельного показателя поглощения  Дайте определение молярному показателю поглощения, приведите формулу его расчета.  Какие варианты определения чистоты лекарственных веществ включены в Государственную фармакопею РФ?  Спектрометрия в инфракрасной области, теоретические основы метода.  Природа поглощения электромагнитного излучения в ИК-области спектра (валентные и деформационные колебания).  Общая характеристика ИК-спектров (область функциональных групп и область «отпечатков пальцев»).  Приборы используемые для измерений в ИК- области спектра.  Область применения ИК-спектрофотометрии.  Может ли величина удельного показателя поглощения подтвердить чистоту лекарственного вещества?  Перечислите способы расчета количественного содержания методом УФ-спектрофотометрии.  Приведите расчетную формулу содержания вещества по значению оптической плотности стандартного раствора.  Приведите расчетную формулу по значению удельного показателя поглощения.  Приведите расчетную формулу по градуировочному графику.  Основные варианты спектрофотометрического анализа: прямая фотометрия, характеристика, область применения.  Основные методики спектрофотометрического анализа: производная спектрофотометрия, ее характеристика, область применения.  Основные варианты спектрофотометрического анализа: дифференциальная фотометрия, ее преимущества, область применения.  Основные варианты спектрофотометрического анализа: многоволновая спектрофотометрия (метод Фирордта), область применения  Классификация вариантов спектроскопических методов анализа.  Приведите формулу основного закон светопоглощения(закона Бугера-Ламберта-Бера).  Приведите формулу расчета удельного показателя поглощения  Дайте определение молярному показателю поглощения, приведите формулу его расчета.  Может ли величина удельного показателя поглощения подтвердить чистоту лекарственного вещества?  Зависит ли величина удельного показателя поглощения от длины волны, концентрации анализируемого вещества?  Перечислите способы установления подлинности методом УФ-спектрофотометрии. | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| Текущий контроль успеваемости по теме:  «**Физико-химические методы анализа. Спектрофотомерия в УФ- и видимой областях**»  Образец билета  1. Под **видимой областью спектра** подразумевают электромагнитное излучение в диапазоне длин волн:   |  |  | | --- | --- | | a) | от 190 до 380 нм | | b) | от 380 до 780 нм | | c) | от 2,5 до 25 мкм | | d) | от 780 до 2500 нм |   2. При количественном определении лекарственных веществ методом **спектрофотометрии в УФ-области** расчет содержания проводят по:   |  |  | | --- | --- | | a) | фактору показателя преломления раствора испытуемого вещества | | b) | величине удельного вращения вещества | | c) | значениям оптических плотностей испытуемого и стандартного растворов | | d) | площадям основных пиков у испытуемого и стандартного растворов  3. Максимум поглощения ( max) это:   |  |  | | --- | --- | | a) | величина смещение полосы поглощения в сторону длинных волн | | b) | логарифм отношения интенсивности монохроматического потока излучения, прошедшего через исследуемый объект, к интенсивности первоначального потока излучения | | c) | величина смещение полосы поглощения в коротковолновую часть спектра | | d) | длина волны, при которой интенсивность поглощения достигает максимума |   4. Батохромный эффект (сдвиг) это:   |  |  | | --- | --- | | a) | уменьшение интенсивности поглощения | | b) | увеличение интенсивности поглощения | | c) | смещение полосы поглощения в коротковолновую часть спектра | | d) | смещение полосы поглощения в сторону длинных волн |   5. Структурные элементы, обусловливающие избирательное поглощение электромагнитного излучения, получили название **хромофоров**, к их числу относится:   |  |  | | --- | --- | | a) | сульфгидрильная группа (-SH) | | b) | гидроксильная группа (-OH) | | c) | азогруппа (-N=N-) | | d) | аминогруппа (-NH2)  5.Возникновение **спектров поглощения в** **ультрафиолетовой и видимой областях** объясняется:   |  |  | | --- | --- | | a) | отклонением плоскости поляризации при прохождении через испытуемое вещество поляризованного света | | b) | изменением скорости света в воздухе к скорости света в испытуемом веществе | | c) | поглощением электромагнитной энергии при колебаниях ядер атомов в молекулах | | d) | способностью электронов на некоторых орбиталях поглощать кванты света и переходить на более высокие энергетические уровни | | | | | | | |
| 4 | Физико-химические методы анализа. Хроматография (ТСХ). | | 1. На чем основаны хроматографические методы анализа?  2. Приведите классификацию хроматографических методов.  3. Приведите основные понятия, сорбенты и растворители, используемые в ТСХ.  4. Приведите технику выполнения ТСХ.  5. Для каких целей в фармацевтическом анализе используют метод ТСХ?  6. Каким образом проводят идентификацию лекарственных веществ методом ТСХ?  7. Дайте определение понятиям Rf и Rs. | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| 5 | Физико-химические методы анализа. Хроматография (ГЖХ, ВЭЖХ). Капиллярный электрофорез. | | 1. На чем основаны хроматографические методы анализа?  2. Приведите классификацию хроматографических методов.  3. Для каких целей в фармацевтическом анализе используют методы ГЖХ, ВЭЖХ, КЭ?  4. Какие сорбенты и растворители используют в методе ГЖХ, ВЭЖХ, КЭ?  5. Дайте определение основным понятиям метода ГЖХ, ВЭЖХ, КЭ: время удерживания, время удерживания несорбируемого компонента, абсолютное время удерживания, объем удерживания, объем удерживания несорбируемого компонента, абсолютный объем удерживания; коэффициент емкости, высота пика, ширина пика, ширина на половине высоты, высота на 5% высоты от базовой линии, площадь пика.  6. Дайте определение основным понятиям, используемым для описания эффективности и селективности системы: понятие «теоретическая тарелка», число теоретических тарелок, высота эквивалентная теоретической тарелке, коэффициент асимметрии, коэффициент разделения.  7. Каким образом проводят идентификацию лекарственных веществ методом ГЖХ, ВЭЖХ, КЭ?  8. Каким образом проводят количественное определение лекарственных веществ методом ГЖХ, ВЭЖХ, КЭ?  9. Способы расчета количественного содержания веществ. | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| Текущий контроль успеваемости по теме:  «Физико-химические методы анализа. Хроматография»  Образец билета  1. Для определения **посторонних примесей** (должно быть не более 2%) в приведенном лекарственном веществе    используют метод:   |  |  | | --- | --- | | a) | спектрометрии в инфракрасной области | | b) | рефрактометрии | | c) | Кьельдаля | | d) | высокоэффективной жидкостной хроматографии  2. При **количественном определении** приведенного лекарственного вещества    методом **высокоэффективной жидкостной хроматографии** содержание определяемого вещества рассчитывают:   |  |  | | --- | --- | | a) | по площадям основных пиков у испытуемого и стандартного растворов | | b) | по времени удерживания основных пиков у испытуемого и стандартного растворов | | c) | по удельному показателю поглощения испытуемого вещества | | d) | по удельному вращению испытуемого вещества  3. Физико-химический метод **разделения смесей**, в котором разделяемые компоненты распределены между двумя фазами называется:   |  |  | | --- | --- | | a) | спектрофотометрия | | b) | поляриметрия | | c) | рефрактометрия | | d) | хроматография | | | | | | | |
| 5 | **Теоретический зачет по пройденному материалу. Решение ситуационных задач.** | | Охарактеризуйте метод спектрофотометрии в УФ- и видимой области спектра, его использование в фармацевтическом анализе.  Охарактеризуйте метод ИК-спектроскопии и его использование в фармацевтическом анализе.  Охарактеризуйте метод ТСХ и его использование в фармацевтическом анализе.  Охарактеризуйте метод ВЭЖХ и его использование в фармацевтическом анализе. Приведите расчетные формулы.  Охарактеризуйте метод ГЖХ и его использование в фармацевтическом анализе. Приведите расчетные формулы.  Охарактеризуйте метод КЭ и его использование в фармацевтическом анализе. Приведите расчетные формулы. | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| Текущий контроль успеваемости по теме:  **«Физико-химические методы анализа лекарственных средств»**  **ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА**  1. Хроматография в тонком слое сорбента. Сущность методов. Использование в фармацевтическом анализе.  2. Рассчитайте содержание (г) сульфадиметоксина в испытуемом образце:  СУЛЬФАДИМЕТОКСИН, таблетки 500 мг  если навеску порошка растертых таблеток массой 0,0495 г довели до метки 0,1 М раствором натрия гидроксида в мерной колбе вместимостью 250 мл. Раствор отфильтровали и 10 мл полученного фильтрата довели до метки в мерной колбе вместимостью 250 мл.  Оптическая плотность полученного раствора, измеренная на спектрофотометре при длине волны 270 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, равна 0,555.  Удельный показатель поглощения сульфадиметоксина равен 840.  Средняя масса одной таблетки равна 0,589 г.  3.Рассчитайте **содержание** (г) азатиоприна в испытуемом образце:  **АЗАТИОПРИН, таблетки 0,05 г**  если при определении методом ВЭЖХ получены следующие результаты:  - площадь пика азатиоприна на хроматограмме испытуемого раствора равна 225 мм2  - площадь пика азатиоприна на хроматограмме стандартного раствора равна 230 мм2  - навеска порошка испытуемых таблеток равна 0,1105 г  - навеска стандартного образца азатиоприна равна 0,0495 г  - средняя масса одной таблетки равна 0,107 г.  Растворы порошка испытуемых таблеток и стандартного образца были приготовлены по одинаковой схеме разведения. | | | | |
| **Раздел 3. Статистические методы в анализе лекарственных средств** | | | | |
| 1 | **Статистическая обработка результатов химического эксперимента** | | С какой целью проводят статистическую обработку результатов химического эксперимента?  Основные понятия математической статистики: случайная величина, варианта, генеральная совокупность, выборка, объем выборки.  Что понимают под грубой, систематической и случайной ошибками количественного анализа?  Перечислите причины систематической и случайной ошибок.  По каким критериям оценивают меру правильности и воспроизводимости результатов анализа?  Что понимают под «однородностью» выборки и как проводят ее определение? Приведите формулы расчета величины размаха варьирования и значения контрольного критерия.  Какие действия предпринимают в случае, если выборка признается неоднородной?  Что такое «доверительная вероятность»?  Перечислите основные статистические характеристики.  Как рассчитывают среднее значение определяемой величины? Приведите расчетную формулу.  Как проводят расчетзначений отклонений и числа степеней свободы?  Что такое «дисперсия»? Приведите расчетную формулу.  Что такое «стандартное отклонение» и «стандартное отклонение среднего результата»? Приведите расчетные формулы.  Какой вид ошибки характеризует величина стандартного отклонения?  Что такое «доверительный интервал» и для какой цели используют значение этого критерия?  Как проводят расчет граничных значений доверительного интервала?  Что такое «относительная погрешность среднего результата»? По какой формуле проводят расчет ее значения? | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |

**2. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ПРОВЕРЯЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Вопросы для промежуточной аттестации студента** | **Проверяемые**  **компетенции** |
| 1 | Возможности титриметрического метода в решении проблем фармацевтического анализа. Кислотно-основное титрование в водной и неводной среде. | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| 2 | Методы окисления-восстановления.  Йодометрия. Йодатометрия. Йодхлорометрия. Броматометрия. Перманганатометрия. Цериметрия. | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| 3 | Методы осадительного титрования  Аргентометрия. Тиоцианатометрия.  Комплексонометрическое титрование. | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| 4 | Нитритометрия.  Методы элементного анализа (метод сжигания в колбе с кислородом, метод Къельдаля). | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| 6 | Физико-химические методы анализа. Преимущества и недостатки.  Спектроскопические методы. Спектрофотометрия в УФ- и видимой областях. Спектрометрия ИК- и ближней ИК-области. Молекулярная спектроскопия. | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| 7 | Возможности хроматографических методов в решении проблем фармацевтического анализа. Хроматография в тонком слое сорбента, газовая хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография. Особенности применения капиллярного электрофореза в фармацевтическом анализе. | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |
| 8 | Статистическая обработка результатов химического эксперимента. Понятие о статистике. Классификация ошибок химического эксперимента. Метрологическая оценка методов анализа. | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-4, ПК-9, ПК-11, ПК-16 |

**Примеры типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в ходе промежуточной аттестации студентов.**

**Зачет по дисциплине «Современные методы фарманализа»**

**Специальность «Фармация»**

**Вариант №0**

1. Максимум поглощения ( max) это:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | величина смещение полосы поглощения в сторону длинных волн |
| b) | логарифм отношения интенсивности монохроматического потока излучения, прошедшего через исследуемый объект, к интенсивности первоначального потока излучения |
| c) | величина смещение полосы поглощения в коротковолновую часть спектра |
| d) | длина волны, при которой интенсивность поглощения достигает максимума |

2. Батохромный эффект (сдвиг) это:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | уменьшение интенсивности поглощения |
| b) | увеличение интенсивности поглощения |
| c) | смещение полосы поглощения в коротковолновую часть спектра |
| d) | смещение полосы поглощения в сторону длинных волн |

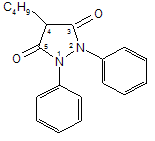
3. Структурные элементы, обусловливающие избирательное поглощение электромагнитного излучения, получили название **хромофоров**, к их числу относится:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | сульфгидрильная группа (-SH) |
| b) | гидроксильная группа (-OH) |
| c) | азогруппа (-N=N-) |
| d) | аминогруппа (-NH2) |

4. Структурные элементы, обусловливающие избирательное поглощение электромагнитного излучения, получили название хромофоров, к их числу относится:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | сульфгидрильная группа (-SH) |
| b) | гидроксильная группа (-OH) |
| c) | аминогруппа (-NH2) |
| d) | нитрогруппа (-NO2) |

5. Количественное определение лекарственного вещества



методом **алкалиметрии** в среде ацетона основано на:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | основных свойствах гетероатома азота в положении 2 |
| b) | кислотных свойствах енольной формы |
| c) | окислительных свойствах карбонильной группы в положении 5 |
| d) | восстановительных свойствах остатка гидразобензола в его молекуле |

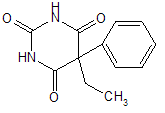
6. Структурные элементы, обусловливающие избирательное поглощение электромагнитного излучения, получили название **хромофоров**, к их числу относится:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | сульфгидрильная группа (-SH) |
| b) | гидроксильная группа (-OH) |
| c) | аминогруппа (-NH2) |
| d) | азометиновая группа (-CH=N-) |

8. К числу **ауксохромных групп** относится:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | нитрогруппа (-NO2) |
| b) | аминогруппа (-NH2) |
| c) | карбоксильная группа (-СООН) |
| d) | азогруппа (-N=N-) |

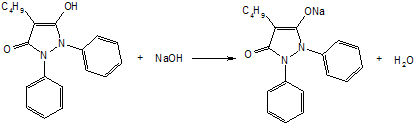
9. При количественном определении фенобарбитала



методом кислотно-основного титрования в неводных средах в **качестве растворителя** используют:

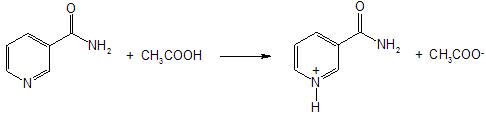
|  |  |
| --- | --- |
| a) | диметилформамид |
| b) | ацетон |
| c) | безводную уксусную кислоту |
| d) | уксусный ангидрид |

10. Укажите **индикатор**, используемый при титровании по приведенной схеме:



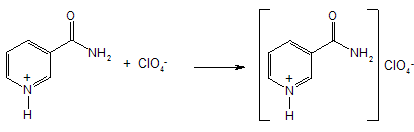
|  |  |
| --- | --- |
| a) | фенолфталеин |
| b) | крахмал |
| c) | железа(III) аммония сульфат (квасцы железоаммониевые) |
| d) | кристаллический фиолетовый |

11. Укажите **индикатор**, используемый при титровании по приведенной схеме:



HClO4 + CH3COOH →  CH3COOH2+ + ClO4–

CH3COOH2+ + CH3COO– →  2CH3COOH



|  |  |
| --- | --- |
| a) | крахмал |
| b) | фенолфталеин |
| c) | кислотный хром черный специальный |
| d) | кристаллический фиолетовый |

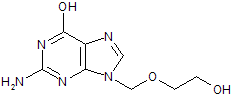
12. Под **видимой областью спектра** подразумевают электромагнитное излучение в диапазоне длин волн:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | от 190 до 380 нм |
| b) | от 380 до 780 нм |
| c) | от 2,5 до 25 мкм |
| d) | от 780 до 2500 нм |

13. При количественном определении лекарственных веществ методом **спектрофотометрии в УФ-области** расчет содержания проводят по:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | фактору показателя преломления раствора испытуемого вещества |
| b) | величине удельного вращения вещества |
| c) | значениям оптических плотностей испытуемого и стандартного растворов |
| d) | площадям основных пиков у испытуемого и стандартного растворов |

15. При **количественном определении** приведенного лекарственного вещества



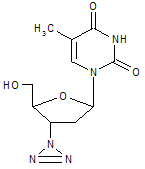
методом **высокоэффективной жидкостной хроматографии** содержание определяемого вещества рассчитывают:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | по площадям основных пиков у испытуемого и стандартного растворов |
| b) | по времени удерживания основных пиков у испытуемого и стандартного растворов |
| c) | по удельному показателю поглощения испытуемого вещества |
| d) | по удельному вращению испытуемого вещества |

16. Возникновение **спектров поглощения в** **ультрафиолетовой и видимой областях** объясняется:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | отклонением плоскости поляризации при прохождении через испытуемое вещество поляризованного света |
| b) | изменением скорости света в воздухе к скорости света в испытуемом веществе |
| c) | поглощением электромагнитной энергии при колебаниях ядер атомов в молекулах |
| d) | способностью электронов на некоторых орбиталях поглощать кванты света и переходить на более высокие энергетические уровни |

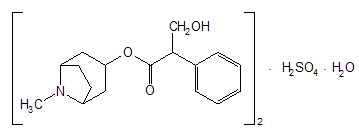
17. Для определения **посторонних примесей** (должно быть не более 2%) в приведенном лекарственном веществе



используют метод:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | спектрометрии в инфракрасной области |
| b) | рефрактометрии |
| c) | Кьельдаля |
| d) | высокоэффективной жидкостной хроматографии |

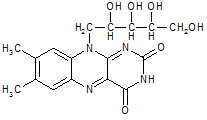
18. Для определения **примеси апоатропина** (не более 0,2%) в приведенном лекарственном веществе



используют метод:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | рефрактометрии |
| b) | хроматографии в тонком слое сорбента |
| c) | спектрометрии в инфракрасной области |
| d) | Кьельдаля |

19. При определении **светопоглощающих примесей** в приведенном лекарственном веществе



методом **спектрофотометрии в ультрафиолетовой области** определяют:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | значение удельного вращения вещества |
| b) | отношение оптических плотностей при длинах волн 267, 373 и 444 нм |
| c) | значение показателя преломления раствора вещества |
| d) | площади пиков на хроматограмме испытуемого и стандартного растворов |

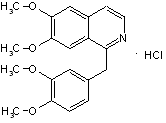
20. Для подтверждения подлинности (идентификации) лекарственных веществ методом **спектрофотометрии в ИК-области** измеряют:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | показатель преломления раствора вещества |
| b) | зависимость величины пропускания от значения волнового числа |
| c) | зависимость величины пропускания от концентрации раствора вещества |
| d) | значение удельного вращения вещества |

21. **Удельный показатель поглощения** представляет собой величину:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | оптической плотности 1% раствора вещества в кювете с толщиной слоя 10 см |
| b) | угла вращения 1% раствора вещества в кювете с толщиной слоя 10 см |
| c) | оптической плотности 1% раствора вещества в кювете с толщиной слоя 1 см |
| d) | показателя преломления 1% раствора вещества |

22. При подтверждении подлинности приведенного лекарственного вещества



методом **спектрофотометрии в ультрафиолетовой области** измеряют:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | время удерживания основных пиков у испытуемого и стандартного растворов |
| b) | площадь основных пиков у испытуемого и стандартного растворов |
| c) | зависимость величины оптической плотности от концентрации раствора |
| d) | зависимость величины оптической плотности от длины волны |

23. Под **ближней ИК-областью спектра** подразумевают электромагнитное излучение в диапазоне длин волн:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | от 190 до 380 нм |
| b) | от 780 до 2500 нм |
| c) | от 2,5 до 25 мкм |
| d) | от 380 до 780 нм |