

СРЕДНЕЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ

# КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Ситуационные задачи и тестовые  
задания



О. В. Тринеева  
А. И. Сливкин



E.LANBOOK.COM

О. В. ТРИНЕЕВА,  
А. И. СЛИВКИН

# КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ И ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

*Учебное пособие*



• САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • МОСКВА • КРАСНОДАР •  
• 2022 •

УДК 615.1

ББК 52.82я723

**Т 67      Тринеева О. В.** Контроль качества лекарственных средств. Ситуационные задачи и тестовые задания : учебное пособие для СПО / О. В. Тринеева, А. И. Сливкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 164 с. — Текст : непосредственный.

**ISBN 978-5-8114-8209-2**

Учебное пособие состоит из двадцати тем, включающих ситуационные задачи и тестовые задания, необходимые для закрепления материала и формирования профессиональных компетенций. Пособие охватывает общую, неорганическую и органическую фармацевтическую химию, включая фармацевтическую химию гетероциклических соединений. Учебное пособие разработано на кафедре фармацевтической химии и фармацевтической технологии Воронежского госуниверситета.

Для студентов среднего профессионального образования, обучающихся по специальности «Фармация».

УДК 615.1

ББК 52.82я723

**Обложка**  
**Ю. В. ГРИГОРЬЕВА**

© Издательство «Лань», 2022  
© О. В. Тринеева, А. И. Сливкин, 2022  
© Издательство «Лань»,  
художественное оформление, 2022

## Введение

По результатам освоения дисциплины «Контроль качества лекарственных средств» в соответствии с ФГОС по специальности СПО «Фармация» обучающийся овладевает следующими общекультурными (ОК) и профессиональными компетенциями (ПК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и в команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.

ПК 2.5. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях.

Перечень профессиональных знаний, которыми должен овладеть студент после завершения дисциплины:

**знать:**

- нормативно-правовые акты по внутриаптечному контролю;
- физико-химические и органолептические свойства лекарственных средств;
- методы анализа лекарственных средств;
- виды внутриаптечного контроля качества лекарственных средств;
- правила оформления лекарственных средств к отпуску;
- способы выявления и порядок работы с недоброкачественными, фальсифицированными и контрафактными лекарственными средствами;
- средства измерений и испытательное оборудование, применяемые в аптечных организациях.

**уметь:**

- пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;

- проводить обязательные расчеты;
- проводить обязательные виды внутриаптечного контроля качества лекарственных средств;
- регистрировать результаты контроля;
- интерпретировать условия хранения, указанные в маркировке лекарственных средств.

**иметь практический опыт:**

- проведения обязательных видов внутриаптечного контроля качества лекарственных средств.

## Тема 1–2.

**Государственные принципы и положения,  
регламентирующие качество лекарственных средств.**

**Стандартизация лекарственных средств.**

**Нормативная документация.**

**Контроль качества лекарственных средств  
в условиях аптеки.**

**Экспресс-анализ лекарственных форм**

### **Ситуационные задачи**

1. Провизор-технолог по контролю качества лекарств провел выборочно физический контроль этих порошков. Опишите его действия.

*Rp: Hexamethylentetramini 0,25*

*D.t.d. № 12*

*S. По 1 порошку 3 раза в день.*

2. Приготовлен концентрированный раствор кислоты хлористоводородной (1:10). Провизор-аналитик провел качественную реакцию и разрешил использовать ее для приготовления лекарственных форм. Прав ли он?

3. В аптеке микстура была подвергнута следующим видам контроля: письменный, органолептический, физический, качественный химический. Можно ли отпускать лекарственную форму из аптеки?

*Rp: Solutionis Acidi hydrochlorici 1% — 100 ml*

*Pepsini 1,0*

*M.D.S. По 1 ст. л. 3 раза в день.*

4. В результате химического контроля установлено, что в растворе содержится 0,45 г дибазола. Правильно ли приготовлен инъекционный раствор?

*Rp: Solutionis Dibazoli 0,5% — 100 ml*

*Sterilisetur!*

*D.S. Для внутривенного введения.*

5. В результате химического контроля установлено содержание в глазных каплях пилокарпина гидрохлорида 0,083 г, а натрия хлорида — 0,006 г. Правильно ли приготовлены глазные капли?

*Rp: Solutionis Pilocarpini hydrochloridi 1% — 10 ml.*

*Sterilisetur!*

*D.S. Глазные капли.*

6. Провизор-аналитик провел выборочный физический контроль порошков:  $M_1 = 0,249$ ;  $M_2 = 0,251$ ;  $M_3 = 0,254$  г. Правильно ли проведена фасовка порошков?

*Rp: Hexamethylenetetramini 0,25*

*D.t.d. № 12*

*S.* По 1 порошку 3 раза в день.

7. При проведении физического контроля внутриаптечной заготовки перекиси водорода 50 мл № 10 фармацевт проверил 3 флакона:  $V_1 = 51$  мл,  $V_2 = 47$  мл,  $V_3 = 48$  мл. Результат проверки был оценен как «удовлетворительно». Оцените действия фармацевта.

8. Практикант после проведения контроля качества лекарственной формы уничтожил паспорт письменного контроля. Прав ли он?

9. Внутриаптечная заготовка порошков папаверина гидрохлорида 0,02 и сахара 0,2 № 100. В результате химического контроля установлено содержание папаверина гидрохлорида 2,2 г. Правильно ли изготовлена внутриаптечная заготовка?

10. Внутриаптечная заготовка порошков папаверина гидрохлорида 0,02 и сахара 0,2 № 100. При физическом контроле масса трех порошков оказалась равной:  $M_1 = 0,2$  г;  $M_2 = 0,22$  г;  $M_3 = 0,18$  г. Правильно ли проведена фасовка порошков?

11. При проведении внутриаптечного контроля глазных капель 0,1% — 10,0 мл раствора атропина сульфата провизор-аналитик провел полный химический анализ только атропина сульфата и подготовил лекарственную форму к отпуску. Прав ли он?

12. При химическом контроле установлено содержание атропина сульфата 0,091 г. Правильно ли приготовлены глазные капли?

*Rp: Solutionis Atropini sulfatis 1% — 10 ml*

*Sterilisrur!*

*D.S.* По 2 кап. в оба глаза на ночь.

13. В результате химического контроля установлено содержание кофеин-бензоата натрия 0,23 г и натрия бромиды 0,46 г. Правильно ли приготовлена микстура?

*Rp: Solutionis Coffeini – natrii benzoatis 0,25% — 100 ml*

*Natrii bromidi 0,5*

*M.D.S.* По 1 ч. л. 3 раза в день.

Ребенку 10 мес.

### Тестовые задания

1. При физическом внутриаптечном контроле проверяют:
  - А. цвет, запах;
  - Б. массу отдельных доз;
  - В. прозрачность.
2. Норма допустимого отклонения для концентрированного раствора с массовой долей свыше 20%:
  - А.  $\pm 2$ ;
  - Б.  $\pm 1$ ;
  - В.  $\pm 3$ ;
  - Г.  $\pm 5$ ;
  - Д.  $\pm 10$ .
3. Укажите, какую ошибку допускает приказ МЗ РФ от 26.10.2015 г. № 751н для концентратов магния сульфата 1:4:
  - А. 1%;
  - Б. 2%;
  - В. 3%.
4. Укажите, какие виды внутриаптечного контроля нужно провести обязательно для лекарственной формы состава:  
*Rp*: Раствора папаверина гидрохлорида 2 % — 2 мл  
*Sterilisrtur*!
  - А. письменный, органолептический, контроль при отпуске;
  - Б. письменный, органолептический, полный химический, контроль при отпуске;
  - В. письменный, органолептический, полный химический, физический, контроль при отпуске.
5. Укажите обязательные виды контроля тритураций:
  - А. письменный, опросный, органолептический;
  - Б. опросный, органолептический, контроль при отпуске;
  - В. органолептический, письменный, полный химический;
  - Г. физический, полный химический.
6. При изготовлении концентратов до 20% допустимая норма отклонений (в %):
  - А.  $\pm 1$ ;
  - Б.  $\pm 2$ ;
  - В.  $\pm 3$ ;
  - Г.  $\pm 4$ ;
  - Д.  $\pm 5$ .



7. Укажите, какую ошибку допускает приказ МЗ РФ от 26.10.2015 г. № 751н для концентратов кальция хлорида 1:2:

- А. 1%;
- Б. 2%;
- В. 3%.

8. Укажите, какую ошибку допускает приказ МЗ РФ от 26.10.2015 г. № 751н для концентратов натрия гидрокарбоната 1:20:

- А. 1%;
- Б. 2%;
- В. 3%.

9. Укажите, какую ошибку допускает приказ МЗ РФ от 26.10.2015 г. № 751н для концентратов кофеин-натрия бензоата 1:10:

- А. 1%;
- Б. 2%;
- В. 3%.

10. Что проверяют при органолептическом контроле изотонического раствора натрия хлорида?

- А. общий объем раствора;
- Б. цвет;
- В. запах;
- Г. качество укупорки;
- Д. механические включения.

11. Какому виду химического контроля должны подвергаться лекарственные средства для новорожденных?

- А. качественный;
- Б. количественный;
- В. полный (качественный и количественный).

12. Какому виду химического контроля должны подвергаться глазные капли и мази, содержащие ядовитые и наркотические вещества?

- А. качественный;
- Б. количественный;
- В. полный (качественный и количественный).

13. Укажите, какие виды внутриаптечного контроля нужно обязательно провести для лекарственной формы состава:

*Rp*: Раствора этилморфина гидрохлорида 1% — 10 мл

*D.S.* Глазные капли

- А. письменный, органолептический, контроль при отпуске;
- Б. письменный, органолептический, полный химический, контроль при отпуске;
- В. письменный, органолептический, полный химический, физический, контроль при отпуске.

14. Индикатор аргентометрического титрования по методу Мора:

- А. эозинат натрия;
- Б. дифенилкарбазон;
- В. хромат калия.

15. Укажите формулу расчета титра по определяемому веществу:

- А. 
$$X = \frac{V \cdot K \cdot T \cdot P}{a};$$
- Б. 
$$X = \frac{n - n_0}{F};$$
- В. 
$$X = \frac{(V_1 \cdot K_1 - V_2 \cdot K_2) \cdot T \cdot P}{a};$$
- Г. 
$$T = \frac{M_{\text{Э}} \cdot C_T}{1000}.$$

16. Укажите формулу расчета массовой доли в методе рефрактометрии:

- А. 
$$X = \frac{V \cdot K \cdot T \cdot P}{a};$$
- Б. 
$$X = \frac{n - n_0}{F};$$
- В. 
$$X = \frac{(V_1 \cdot K_1 - V_2 \cdot K_2) \cdot T \cdot P}{a};$$
- Г. 
$$T = \frac{M_{\text{Э}} \cdot C_T}{1000}.$$

17. Укажите формулу расчета массовой доли по способу прямого титрования:

А. 
$$X = \frac{V \cdot K \cdot T \cdot P}{a};$$

Б. 
$$X = \frac{n - n_0}{F};$$

В. 
$$X = \frac{(V_1 \cdot K_1 - V_2 \cdot K_2) \cdot T \cdot P}{a};$$

Г. 
$$T = \frac{M_{\text{Э}} \cdot C_T}{1000}.$$

18. Укажите, какой индикатор используется в методе аргентометрии по Фольгарду:

- А. метиловый оранжевый;
- Б. бромфеноловый синий;
- В. мурексид;
- Г. железо-аммонийные квасцы.

19. Укажите, какой индикатор используется в методе нейтрализации:

- А. фенолфталеин;
- Б. крахмал;
- В. хромат калия;
- Г. эозинат натрия.

20. Укажите, какой индикатор используется в методе йодометрии:

- А. фенолфталеин;
- Б. крахмал;
- В. хромат калия;
- Г. эозинат натрия.

21. К физическим методам количественного определения относится:

- А. рефрактометрия;
- Б. йодометрия;
- В. алкалиметрия;
- Г. перманганатометрия.

22. Все лекарственные средства, изготовленные в аптеках (в том числе гомеопатических), подвергаются выборочно:

- 1. письменному контролю;
- 2. опросному контролю;
- 3. органолептическому контролю;
- 4. физическому контролю;
- 5. контролю при отпуске.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 5;
- Б. 1, 3;
- В. 2, 3;
- Г. 2, 4;
- Д. 4, 5.

23. Органолептический внутриаптечный контроль заключается в проверке:

- 1. внешнего вида лекарственной формы;
- 2. количества гомеопатических гранул в определенной массе навески;
- 3. отсутствия механических включений;
- 4. допустимых пределов примесей;
- 5. соответствия упаковки лекарственных средств физико-химическим свойствам входящих в них лекарственных веществ.

Выберите правильный ответ:

- А. 1–3;
- Б. 1, 3;
- В. 3, 4;
- Г. 2, 3, 5;
- Д. 4, 5.

24. Полному химическому анализу в аптеках подвергаются обязательно:

- 1. все лекарственные средства, поступающие в аптеку со склада;
- 2. внутриаптечная заготовка, изготовленная и расфасованная в аптеке;
- 3. стабилизаторы, применяемые при изготовлении растворов для инъекций;
- 4. каждая лекарственная форма, изготовленная по индивидуальным рецептам;
- 5. растворы для лечения ожоговых поверхностей.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 2;
- Б. 2, 3;
- В. 3, 4;
- Г. 3, 5;
- Д. 4, 5.

25. Все лекарственные средства, изготовленные в аптеках (в том числе гомеопатических), подвергаются обязательно:

1. химическому контролю;
2. физическому контролю;
3. органолептическому контролю;
4. опросному контролю;
5. письменному контролю.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 3;
- Б. 1, 4;
- В. 2, 4;
- Г. 3, 5;
- Д. 4, 5.

26. Физический внутриаптечный контроль заключается в проверке:

1. однородности;
2. соответствия указанных в рецепте доз наркотических веществ возрасту больного;
3. внешнего вида лекарственной формы;
4. массы отдельных доз, входящих в данную лекарственную форму;
5. качества укупорки.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 2;
- Б. 1–3;
- В. 3, 4;
- Г. 3–5;
- Д. 4, 5.

27. Качественному анализу в аптеках подвергаются обязательно:

1. все лекарственные средства, изготавливаемые в аптеках;
2. все концентраты и полуфабрикаты, поступающие из помещений хранения в ассистентскую комнату;
3. жидкие лекарственные средства в штангласах с пипетками в ассистентской комнате при заполнении;
4. каждая вторая лекарственная форма, изготовленная по индивидуальным рецептам.
5. качества укупорки.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 2;
- Б. 2, 3;
- В. 3, 4;
- Г. 3, 5;
- Д. 4, 5.

### Тема 3.

## Качественные реакции обнаружения катионов и анионов.

### Источники и причины недоброкачественности лекарственных веществ.

### Общие требования, предъявляемые к лекарственным препаратам в отношении их чистоты

#### Ситуационные задачи

1. Рассчитайте содержание кристаллизационной воды в натрия цитрате для инъекций, если на титрование навески вещества массой 0,1252 г израсходовано 7,7 мл реактива Фишера, контрольного опыта — 0,2 мл. Титр реактива Фишера — 0,00400 г/мл. Соответствует ли влажность натрия цитрата для инъекций требованиям ГФ Х (не менее 25% и не более 28%)?

2. При определении потери в массе при высушивании дибазола масса бюкса — 15,8176 г. Масса бюкса с навеской до высушивания — 16,3576 г, после достижения постоянной массы — 16,3496 г. Соответствует ли влажность дибазола требованиям фармакопеи (не более 1,5%)?

#### Тестовые задания

1. Какое лекарственное средство при прибавлении кислоты хлороводородной выделяет углерода диоксид:

- А. натрия хлорид;
- Б. натрия гидрокарбонат;
- В. кальция хлорид;
- Г. натрия тиосульфат.

2. Отличить раствор натрия гидрокарбоната от раствора натрия карбоната можно по:

- А. индикатору метиловому красному;
- Б. реакции с уксусной кислотой;
- В. реакции с серной кислотой;
- Г. индикатору фенолфталеину.

3. При определении подлинности каких лекарственных средств можно использовать раствор серебра нитрата?

- А. калия хлорид;
- Б. натрия бромид;
- В. магния сульфат;
- Г. натрия тиосульфат;
- Д. натрия йодид.

4. Катион натрия окрашивает пламя в:
- А. фиолетовый цвет;
  - Б. желтый цвет;
  - В. кирпично-красный цвет;
  - Г. зеленый цвет.
5. При определении подлинности какого препарата используют раствор гексанитрокобальтата (III) натрия?
- А. натрия бромид;
  - Б. магния сульфат;
  - В. кальция хлорид;
  - Г. калия йодид.
6. При определении подлинности какого препарата используют раствор натрия гидрофосфата:
- А. натрия бромид;
  - Б. магния сульфат;
  - В. кальция хлорид;
  - Г. калия йодид.
7. Какие ионы можно определить при взаимодействии со щелочью:
- А. аммония;
  - Б. калия;
  - В. натрия;
  - Г. ртути II;
  - Д. кальция.
8. Эффект реакции подлинности — белый студенистый осадок соответствует лекарственному веществу:
- А. магния сульфат;
  - Б. калия хлорид;
  - В. цинка сульфат;
  - Г. натрия бромид;
  - Д. кальция хлорид.
9. В результате взаимодействия магния сульфата с раствором хлорида бария:
- А. синее окрашивание;
  - Б. серый осадок;
  - В. белый осадок;
  - Г. желтый осадок.



10. Реактив на катион серебра:

- А. винная кислота в присутствии ацетата натрия;
- Б. натрия гидрофосфатом;
- В. реактив Несслера;
- Г. оксалатом аммония;
- Д. кислота хлористоводородная.

11. Хлорамин может быть использован в качественном анализе как окислитель для ЛС:

- А. магния сульфата;
- Б. калия йодида;
- В. натрия бромидом;
- Г. кислоты борной.

12. Кальция хлорид дает положительные реакции с:

- А. хлоридом бария;
- Б. нитратом серебра;
- В. калия йодидом;
- Г. оксалатом аммония;
- Д. хлоридом железа.

13. Какие ионы можно открыть сухим путем?

- А. аммония;
- Б. калия;
- В. натрия;
- Г. магния;
- Д. кальция.

14. Укажите, какого цвета осадок образуется в следующей реакции:



- А. желтый;
- Б. светло-желтый;
- В. черный;
- Г. белый.

15. Укажите, какого цвета осадок образуется в следующей реакции:



- А. желтый;
- Б. светло-желтый;
- В. черный;
- Г. белый.

16. Окислитель, применяемый при выполнении окислительно-восстановительной пробы на йодид-ион по методике ГФ РФ XIV:

- А. хлорид железа (III);
- Б. калия перманганат;
- В. хлорамин в кислой среде;
- Г. нитрат серебра.

17. Указать эффект реакции взаимодействия серебра нитрата с дифениламиноом:

- А. желтый осадок;
- Б. синее окрашивание;
- В. белый осадок;
- Г. малиновое окрашивание.

18. Реакция взаимодействия калия бромида с винной кислотой протекает в присутствии:

- А. азотной кислоты;
- Б. раствора хлорида бария;
- В. ацетата натрия;
- Г. ацетона.

19. Качественная реакция по ГФ РФ XIV на катион магния:

- А.  $\text{MgSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH} \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ;
- Б.  $\text{MgSO}_4 + \text{BaCl}_2 \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{MgCl}_2$ ;
- В.  $\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_4\text{OH} \xrightarrow{\text{NH}_4\text{Cl}} \text{MgNH}_4\text{PO}_4 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .

20. Реактив на гидрокарбонат-ион:

- А. хлорид бария;
- Б. хлороводородная кислота;
- В. хлорид железа (III);
- Г. нитрат серебра;
- Д. оксалат аммония.

21. Процессы, возникающие при хранении лекарственных веществ:

- 1. окисление;
- 2. гидролиз;
- 3. поглощение углекислоты;
- 4. выветривание кристаллизационной воды;
- 5. поглощение влаги.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 2, 3, 5;
- Б. 1–5;
- В. 1, 3, 5;
- Г. 2, 4.

22. Реактив на катион серебра:

- А. винная кислота в присутствии ацетата натрия;
- Б. натрия гидрофосфатом;
- В. реактив Несслера;
- Г. оксалатом аммония;
- Д. кислота хлористоводородная.

23. Магния сульфат дает положительные реакции с:

- А. хлоридом бария;
- Б. нитратом серебра;
- В. натрия гидрофосфатом;
- Г. оксалатом аммония;
- Д. хлоридом железа.

24. Групповой реактив на лекарственные средства, содержащие хлориды, бромиды, йодиды:

- А. бария хлорид;
- Б. калия перманганат;
- В. серебра нитрат;
- Г. дифениламин;
- Д. хлорид железа (III).

25. Бром окрашивает хлороформный слой в:

- А. розовый цвет;
- Б. фиолетовый цвет;
- В. желто-бурый цвет;
- Г. не окрашивает.

26. При определении подлинности какого препарата используют раствор хлорамина:

- А. калия бромид;
- Б. магния сульфат;
- В. калия хлорид;
- Г. кальция хлорид.

27. Испытание на примеси, которые в данной концентрации раствора лекарственного вещества «не должны обнаруживаться», проводят сравнением с:
- А. растворителем;
  - Б. эталонным раствором на определяемую примесь;
  - В. раствором препарата без основного реактива;
  - Г. водой очищенной;
  - Д. буферным раствором.
28. Хлорид-ионы обнаруживают:
- А. раствором серебра нитрата водным;
  - Б. раствором серебра нитрата в присутствии аммиака;
  - В. раствором серебра нитрата в присутствии кислоты азотной;
  - Г. раствором серебра нитрата в присутствии кислоты серной.
29. Один из перечисленных ионов дает белый осадок с раствором бария хлорида в присутствии кислоты хлороводородной:
- А. нитрат-ион;
  - Б. сульфат-ион;
  - В. фосфат-ион;
  - Г. сульфид-ион.
30. Ион аммония можно обнаружить:
- А. раствором бария хлорида;
  - Б. реактивом Несслера;
  - В. раствором калия йодида;
  - Г. раствором калия перманганата.
31. В качестве растворителя для приготовления эталонных растворов при определении окраски жидкостей по ГФ РФ XIV используют:
- А.  $H_2O$ ;
  - Б. 1 М раствор  $H_2SO_4$ ;
  - В. 0,1 М раствор  $H_2SO_4$ ;
  - Г. 1 М раствор  $HCl$ ;
  - Д. 1%-ный раствор  $HCl$ .
32. Срок годности основных растворов мутности:
- А. один год;
  - Б. два месяца;
  - В. четверо суток;
  - Г. одни сутки;
  - Д. должны быть свежеприготовленными.

33. Сколько эталонных растворов существует для определения степени мутности по ГФ РФ XIV:

- А. 4;
- Б. 7;
- В. 28.

34. По подготовке и проведению испытаний на допустимые пределы примесей в ГФ РФ XIV даны следующие рекомендации:

- 1. вода и все реактивы должны быть свободны от ионов, на содержание которых проводят испытание;
- 2. пробирки, в которых проводят наблюдения, должны быть бесцветными и одинакового диаметра;
- 3. массу навески для приготовления эталонных растворов отвешивают с точностью до 0,1 г;
- 4. эталонный раствор Б готовят за 24 часа до проведения испытания;
- 5. наблюдение окраски растворов проводят при дневном отраженном свете на матово-белом фоне.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 5;
- Б. 1, 3, 5;
- В. 1–3;
- Г. 2, 4;
- Д. 2, 5.

35. Выберите пары соответствия (ГФ РФ XIV, Определение окраски жидкостей) «исходный раствор — исходное вещество для его изготовления»:

- 1. желтый раствор;
- 2. красный раствор;
- 3. голубой раствор.

Выберите правильный ответ:

- А. хлорид железа (III);
- Б. сульфат меди (II);
- В. бихромат калия;
- Г. хлорид калия;
- Д. хлорид кобальта (II).

36. Выберите пары соответствия «реактив, используемый для определения примесей в лекарственных веществах, — примеси неорганических ионов»:

1.  $K_2[HgI_4]$ ;
2.  $K_4Fe(CN)_6$ ;
3.  $AgNO_3$ ;
4.  $(NH_4COO)_2$ .

Выберите правильный ответ:

- А. сульфаты;
- Б. хлориды;
- В. соли кальция;
- Г. соли цинка;
- Д. соли аммония.

37. ГФ РФ XIV регламентирует с помощью соответствующего эталонного раствора содержание в воде очищенной:

- А. хлорид-ионов;
- Б. сульфат-ионов;
- В. ионов кальция;
- Г. ионов аммония;
- Д. ионов тяжелых металлов.

38. Гексаметиленetetрамин используют:

1. в качестве антацидного средства;
2. в качестве антисептического средства;
3. для приготовления исходного раствора при определении степени мутности жидкостей;
4. для приготовления исходного раствора при определении окраски жидкости;
5. для приготовления эталонного раствора при определении допустимых пределов примесей.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 2;
- Б. 1, 3;
- В. 2, 3;
- Г. 2, 5;
- Д. 4, 5.

#### Тема 4.

### Лекарственные средства из группы галогенов и их соединений

#### Ситуационные задачи

1. Правильно ли приготовлен концентрированный раствор натрия бромида 20%, если показатель преломления раствора равен 1,3591 ( $F = 0,0013$ ).

2. При анализе раствора рефрактометрическим методом было установлено, что показатель преломления равен 1,3370. Правильно ли приготовлен раствор?

*Rp: Solutionis Natrii bromidi 3% — 100 ml*

*D.S.* По 1 ст. л. 3 раза в день.

3. В аптеку поступил рецепт. При его изготовлении появился осадок. Можно ли эту лекарственную форму отпустить больному?

*Rp Solutionis Natrii chloridi 0,9% — 10 ml*

*Argenti nitratis 0,1*

*M.D.S.* Капли в нос.

4. Различить с помощью химических реакций:

А. NaCl и KCl;

Б. NaCl и NaBr;

В. KBr и KJ;

Г. NaCl и NaJ.

5. На титровании 1 мл микстуры пошло 2,75 мл 0,1 *M* раствора нитрата серебра. Правильно ли приготовлена микстура? ( $M = 102,90$  г/моль.)

*Rp: Solutionis Natrii bromidi 3% — 100 ml*

*D.S.* По 1 ст. л. 3 раза в день.

6. При количественном определении было установлено, что на титрование 5 мл микстуры пошло 1,2 мл 0,1 моль/л раствора KOH. Правильно ли приготовлена микстура? ( $T_{\text{усл}} \text{HCL} = 0,04393$  г/мл.)

*Rp: Solutionis Acidi hydrochlorici 1% — 100 ml*

*Pepsini 1.0*

*M.D.S.* По 1 ст. л. 3 раза в день.

7. Правильно ли изготовлен инъекционный раствор, если на титрование 1 мл раствора пошло 1,55 мл 0,1 моль/л раствора нитрата серебра. ( $M = 58,5$  г/моль.)

*Rp: Solutionis Natrii chloridi isotonicae pro injectionibus 0,9% — 100 ml*

*D.S.* Внутривенно, капельно.

8. Порошок натрия йодида пожелтел при хранении. Объясните химический процесс, который произошел? Можно ли его использовать для приготовления лекарственной формы?

9. На анализ поступила жидкая лекарственная форма следующей состава:

*Rp: Solutionis Natrii bromidi* 3% — 200 ml

*M.D.S.* По 1–2 ст. л. на ночь.

Провизор-технолог описал лекарственную форму как бесцветную прозрачную жидкость с желтоватым оттенком, без механических включений и забраковал ее по органолептическому контролю. Объясните решение провизора-технолога. Перечислите показатели качества органолептического контроля изготовленных лекарственных средств, по которым оно считается неудовлетворительно приготовленным. Укажите название журнала, в котором нужно зарегистрировать результат органолептического контроля.

10. При количественном определении натрия бромида на титрование 1 мл микстуры пошло 0,5 мл 0,1 моль/л раствора нитрата серебра ( $M$  (натрия бромида) = 102,9 г/моль). Правильно ли приготовлена микстура?

*Rp: Solutionis Coffeini — natrii benzoatis* 0,25% — 100 ml

*Natrii bromidi* 0,5

*M.D.S.* По 1 ч. л. 3 раза в день.

Ребенку 10 мес.

11. Приведите уравнения реакций количественного определения калия йодида ( $M = 166,01$  г/моль) методом аргентометрии по Фаянсу. Укажите индикатор (название, формулу, переход окраски в конечной точке титрования).

- А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску калия йодида, чтобы на титрование пошло 15,0 мл 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 1,01$ ).
- Б. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 1,02$ ), который пойдет на титрование навески калия йодида массой 0,3320 г.
- В. Рассчитайте содержание калия йодида в пересчете на сухое вещество (%), если на титрование навески массой 0,3046 г израсходовано 18,2 мл 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 0,99$ ). Потеря в массе при высушивании — 0,8%.



12. Приведите уравнения реакций количественного определения натрия бромид ( $M = 102,90$  г/моль) по методу Фольгарда. Укажите индикатор (название, формулу, переход окраски в конечной точке титрования).

А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску натрия бромида, чтобы на титрование пошло 20,0 мл 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 0,98$ ).

Б. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора аммония роданида ( $K = 1,02$ ), который пойдет на титрование избытка 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 0,99$ ), добавленного в количестве 30,0 мл к навеске массой 0,2046 г.

13. Приведите уравнения реакций количественного определения калия хлорида ( $M = 74,56$  г/моль) методом аргентометрии по Фаянсу. Укажите индикатор (название, формулу, переход окраски в конечной точке титрования). Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, объем 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 0,98$ ), который пойдет на титрование 5,0 мл аликвоты, если навеску калия хлорида массой 0,9976 г растворили и довели водой до метки в мерной колбе вместимостью 50,0 мл.

14. Приведите уравнения реакций количественного определения натрия хлорида ( $M = 58,44$  г/моль) методом аргентометрии по Мору. Укажите индикатор (название, формулу, переход окраски в конечной точке титрования), условия титрования. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, содержание натрия хлорида в анализируемом образце, если навеску массой 0,9024 г растворили в воде в мерной колбе вместимостью 25,0 мл и довели до метки тем же растворителем. На титрование 2,5 мл аликвоты израсходовано 15,2 мл 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 1,01$ ).

15. Приведите уравнения реакций количественного определения ингредиентов лекарственной формы: Йода 5,0; Калия йодида 10,0; Воды очищенной до 100,0 мл. Рассчитайте содержание действующих веществ, если на титрование йода в 1,0 мл лекарственной формы израсходовано 4,2 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 0,99$ ), на последующее титрование суммы йодидов в той же навеске 9,9 мл 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 1,02$ ). Оцените качество приготовления лекарственной формы в соответствии с приказом МЗ РФ № 751н. ( $M$  (атомарного йода) = 126,90 г/моль;  $M$  (калия йодида) = 166,01 г/моль.)

16. При количественном определении 5%-ного спиртового раствора йода на титрование израсходовалось 8,00 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 1,00$ ) и 10,50 мл 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 1,00$ ). Рассчитайте содержание калия йодида в процентах в растворе, если навеска препарата — 2 мл. ( $M$  (калия йодида) = 166,01 г/моль.)

17. При количественном определении 5%-ного спиртового раствора йода на титрование 2 мл лекарственной формы израсходовалось 8,00 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 1,00$ ). Рассчитайте содержание йода в процентах в препарате. ( $M$  (йода) = 126,90 г/моль.)

18. Сколько миллилитров 0,05 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 1,00$ ) израсходуется на титрование 0,0500 г натрия хлорида. ( $M$  (натрия хлорида) = 58,44 г/моль.) Какие варианты argentometрии можно использовать?

19. Сколько миллилитров 1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 0,99$ ), израсходуется на титрование 3,0000 г 25%-ного раствора кислоты хлороводородной? ( $M$  (хлороводорода) = 36,46 г/моль.)

### Тестовые задания

1. При определении подлинности какого препарата используют раствор крахмала:

- А. натрия йодид;
- Б. йод;
- В. калия хлорид;
- Г. натрия тиосульфат.

2. Какие методы количественного определения можно применить при анализе концентрированного раствора натрия бромиды 1:5?

- А. алкалиметрия;
- Б. ацидиметрия;
- В. argentometрия;
- Г. рефрактометрия;
- Д. перманганатометрия.

3. Указать метод количественного определения ингредиента в лекарственной форме:

*Rp: Sol. Natrii chloridi 0,9 % — 200 ml*

*Sterilisa!*

*D.S.* Внутривенно капельно.

- А. йодометрия;

- Б. аргентометрия;
- В. рефрактометрия;
- Г. броматометрия.

4. Укажите жидкое лекарственное средство:

- А. кислота борная;
- Б. кислота хлористоводородная;
- В. йод.

5. Фармакопейный метод количественного определения калия йодида:

- А. метод Мора;
- Б. метод Фольгарда (обратное титрование);
- В. метод Фольгарда (прямое титрование);
- Г. метод Фаянса;
- Д. меркуриметрия.

6. Укажите метод количественного экспресс-анализа раствора натрия хлорида 0,9 % — 100 мл (для инъекций):

- А. нейтрализации;
- Б. аргентометрии по Фаянсу;
- В. аргентометрии по Мору;
- Г. комплексонометрии.

7. Укажите, какого цвета осадок образуется в следующей реакции:



- А. желтый;
- Б. светло-желтый;
- В. черный;
- Г. белый.

8. Количественное определение кислоты хлороводородной проводят методом:

- А. алкалиметрическим;
- Б. ацидиметрическим;
- В. методом Мора;
- Г. комплексонометрическим.

9. Укажите метод количественного экспресс-анализа раствора кислоты хлороводородной 1 % — 100 мл:

- А. нейтрализации;
- Б. аргентометрии по Фаянсу;
- В. аргентометрии по Мору;
- Г. комплексонометрии.

10. Реакцию подлинности на катион калия проводят с реактивом:

- А. раствор оксалата аммония;
- Б. раствор гексонитрокобальтинитрита натрия;
- В. раствор гидрофосфата натрия;
- Г. раствор желтой кровяной соли;
- Д. раствор дифениламина в конц. серной кислоте.

11. Укажите, какая среда должна быть при argentometric titration галогенидов по методу Фольгарда:

- А. нейтральная или слабощелочная;
- Б. азотнокислая;
- В. уксуснокислая;
- Г. щелочная.

12. Укажите, какая среда должна быть при argentometric titration галогенидов по методу Фаянса:

- А. нейтральная или слабощелочная;
- Б. азотнокислая;
- В. уксуснокислая;
- Г. щелочная.

13. Реакция взаимодействия калия бромида с винной кислотой протекает в присутствии:

- А. азотной кислоты;
- Б. раствора хлорида бария;
- В. ацетата натрия;
- Г. ацетона.

14. Препараты неорганических соединений растворимы в воде, кроме:

- А. калия хлорида;
- Б. йода;
- В. цинка сульфата;
- Г. магния сульфата.

15. В результате окислительно-восстановительной реакции лекарственного вещества с хлорамином в кислой среде выделяющийся галоген окрашивает слой хлороформа в желто-бурый цвет. Лекарственное вещество:

- А. калия йодид;
- Б. натрия хлорид;
- В. натрия фторид;
- Г. натрия бромид.

16. При взаимодействии кислоты хлороводородной, разведенной с диоксидом марганца, выделяется:

- А. хлор;
- Б. кислород;
- В. хлора (I) оксид;
- Г. хлора (VII) оксид.

17. Натрия и калия хлориды в составе кровезамещающих жидкостей количественно можно определить методами:

- А. аргентометрии по Мору;
- Б. аргентометрии по Фаянсу;
- В. аргентометрии по Кольтгофу;
- Г. аргентометрии по Фольгарду.

18. При добавлении к раствору лекарственного вещества кислоты азотной разведенной и раствора серебра нитрата образуется белый творожистый осадок, растворимый в растворе аммиака:

- А. натрия йодид;
- Б. калия йодид;
- В. натрия хлорид;
- Г. раствор йода спиртовой 5%.

19. При добавлении растворов кислоты виннокаменной и натрия ацетата к раствору какого лекарственного вещества постепенно выпадает белый кристаллический осадок, растворимый в разведенных минеральных кислотах и щелочах:

- А. калия хлорида;
- Б. натрия фторида;
- В. кислоты хлористоводородной разведенной;
- Г. натрия бромида.

20. При количественном определении йода по реакции с тиосульфатом натрия фактор эквивалентности составляет:

- А.  $1/4$ ;
- Б.  $1/3$ ;
- В.  $1/2$ ;
- Г. 1;
- Д. 2.

## Тема 5.

### Лекарственные средства VI группы

### Периодической системы элементов

#### Ситуационные задачи

1. Раствор тиосульфата натрия при стоянии помутнел. Чем это можно объяснить? Как можно предотвратить помутнение?

2. Можно ли отпустить из аптеки лекарственную форму, приготовленную по прописи:

*Rp: Solutionis Natrii thiosulfatis 60% — 100 ml*

*Solutionis Acidi hydrochlorici 6 ml*

*M.D.S.* Для лечения чесотки.

3. При добавлении к раствору тиосульфата натрия реактива нитрата серебра наблюдалось быстрое изменение цвета осадков. Какие процессы при этом происходят?

4. Приведите уравнения реакций количественного определения пероксида водорода ( $M = 34,01$  г/моль) методом перманганатометрии. Укажите индикатор, переход его окраски в конечной точке титрования.

А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску 3,0% раствора пероксида водорода, чтобы на титрование пошло 5,0 мл 0,1 моль/л (УЧ  $1/5$   $\text{KMnO}_4$ ) раствора калия перманганата ( $K = 1,02$ ).

Б. Рассчитайте содержание пероксида водорода в препарате (%), если 10,0 мл анализируемого образца довели водой до метки в мерной колбе вместимостью 100,0 мл. На титрование 10,0 мл аликвоты полученного раствора пошло 18,9 мл 0,1 моль/л (УЧ  $1/5$   $\text{KMnO}_4$ ) раствора калия перманганата ( $K = 0,98$ ).

В. Рассчитайте объем 0,1 моль/л (УЧ  $1/5$   $\text{KMnO}_4$ ) раствора калия перманганата ( $K = 1,0$ ), который пойдет на титрование 2,7%-ного раствора пероксида водорода, если 10,0 мл препарата довели водой до метки в мерной колбе вместимостью 50,0 мл. На титрование взяли аликвоту объемом 5,0 мл.

5. Сколько миллилитров раствора калия перманганата (0,1 моль/л) УЧ ( $1/5$   $\text{KMnO}_4$ ) с  $K = 1,000$  израсходуется на титрование 1 мл 3%-ного раствора пероксида водорода? ( $M = 34,01$  г/моль.)

6. На титрование 2 мл раствора пероксида водорода израсходовано 26,50 мл раствора натрия тиосульфата (0,1 моль/л) с  $K = 1,0002$ . Рассчитайте процентную концентрацию пероксида водорода в растворе. ( $M = 34,01$  г/моль.)

7. Какую навеску 3%-ного раствора пероксида водорода в миллилитрах нужно взять, чтобы на титрование израсходовалось 26,45 мл раствора калия перманганата (0,1 моль/л) УЧ ( $1/5 \text{ KMnO}_4$ ) с  $K = 1,0000$ ?

8. Приведите уравнения реакций количественного определения натрия тиосульфата ( $M = 248,18$  г/моль) в растворе для инъекций методом йодометрии.

А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску 30%-ного раствора натрия тиосульфата (мл), чтобы на титрование пошло 15,0 мл 0,1 моль/л (УЧ  $1/2 \text{ I}_2$ ) раствора йода ( $K = 0,99$ ).

Б. Рассчитайте содержание натрия тиосульфата в растворе для инъекций, если 10,0 мл препарата довели водой до метки в мерной колбе вместимостью 250,0 мл. На титрование аликвоты объемом 25,0 мл израсходовано 11,95 мл 0,1 моль/л (УЧ  $1/2 \text{ I}_2$ ) раствора йода ( $K = 1,01$ ).

9. Какой объем 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 1,00$ ) израсходуется при йодометрическом определении гидроперита, если навеска порошка растертых таблеток 0,1500 г? Средняя масса таблеток 1,500 г, содержание пероксида водорода в одной таблетке 0,48 г. ( $M = 34,01$  г/моль.)

### Тестовые задания

1. Вода очищенная, используемая для приготовления нестерильных лекарственных форм, подвергается в аптеке испытаниям на отсутствие:

- А. нитратов и нитритов;
- Б. хлоридов;
- В. тяжелых металлов;
- Г. солей кальция;
- Д. сульфатов.

2. Выберите реактивы для определения хлорид-ионов в воде очищенной?

- А. бария хлорид;
- Б. серебра нитрат;
- В. аммония оксалат;
- Г. кислота азотная;
- Д. кислота хлористоводородная;
- Е. аммония гидроксид;
- Ж. аммония хлорид.

3. Как часто в аптеке проверяют чистоту воды очищенной?

- А. ежедневно;
- Б. 1 раз в 3 дня;
- В. 1 раз в неделю;
- Г. 1 раз в квартал.

4. Примесь восстанавливающих веществ в воде для инъекций устанавливают:

- А. по появлению синей окраски от прибавления раствора дифениламина;
- Б. по сохранению окраски раствора калия перманганата в среде серной кислоты;
- В. по сохранению окраски раствора калия перманганата в среде соляной кислоты;
- Г. по обесцвечиванию раствора калия перманганата в среде соляной кислоты;
- Д. по обесцвечиванию раствора калия перманганата в среде серной кислоты.

5. Вода очищенная, используемая для приготовления стерильных лекарственных форм, подвергается в аптеке испытаниям на отсутствие хлоридов, сульфатов, солей кальция, а также:

- А. на отсутствие нитратов;
- Б. на содержание аммиака;
- В. на pH среды;
- Г. на отсутствие углерода диоксида;
- Д. на отсутствие восстанавливающих веществ.



6. Выберите реактивы для определения сульфат-ионов в воде очищенной?

- А. бария хлорид;
- Б. серебра нитрат;
- В. аммония оксалат;
- Г. кислота азотная;
- Д. кислота хлористоводородная;
- Е. аммония гидроксид;
- Ж. аммония хлорид.

7. Как ГФ РФ XIV рекомендует открывать примесь нитратов и нитритов в воде очищенной?

- А. по обесцвечиванию раствора перманганата калия;
- Б. по реакции с конц. серной кислотой;
- В. по реакции с раствором дифениламина в серной кислоте;
- Г. по реакции с раствором серебра нитрата.

8. Реакция между раствором перекиси водорода и дихроматом калия протекает в присутствии:

- А. уксусной кислоты;
- Б. серной кислоты и эфира;
- В. хлороформа;
- Г. этанола.

9. Фармакопейный количественный анализ перекиси водорода основан на ее свойствах:

- А. как окислителя;
- Б. как восстановителя;
- В. кислых свойствах;
- Г. основных свойствах.

10. Метод количественного определения натрия тиосульфата:

- А. броматометрия;
- Б. комплексонометрия;
- В. йодометрия;
- Г. ацидиметрия.

11. Цвет окраски надхромовой кислоты в эфире:

- А. зеленый;
- Б. синий;
- В. желтый.

12. Какие свойства перекиси водорода следует учитывать при хранении ее растворов?

- А. кислотные;
- Б. хорошую растворимость в воде и спирте;
- В. восстановительные;
- Г. окислительные;
- Д. выделение кислорода при разложении.

13. Какой реактив надо прибавить к исследуемому раствору для создания необходимой среды при количественном определении по методу перманганатометрии?

- А. кислота хлороводородная;
- Б. кислота азотная;
- В. кислота серная разбавленная;
- Г. натрия гидроксид;
- Д. аммиачно-буферный раствор.

14. Отсутствие примеси восстанавливающих веществ в воде очищенной устанавливают по:

- А. появлению синей окраски от прибавления раствора дифениламина;
- Б. сохранению окраски раствора перманганата калия в среде серной кислоты;
- В. сохранению окраски раствора перманганата калия в среде хлороводородной кислоты;
- Г. обесцвечиванию раствора перманганата калия в среде серной кислоты;
- Д. обесцвечиванию раствора перманганата калия в среде хлороводородной кислоты.

15. ГФ РФ XIV регламентирует с помощью соответствующего эталонного раствора содержание в воде очищенной ионов:

- А. хлорида;
- Б. сульфата;
- В. кальция;
- Г. аммония;
- Д. тяжелых металлов;
- Е. алюминия.

16. Использование натрия тиосульфата в качестве противоядия при отравлении тяжелыми металлами основано на его способности:

- А. практически не растворяться в этаноле;
- Б. образовывать малорастворимые сульфиды;
- В. легко растворяться в воде;
- Г. разлагаться в кислой среде.

17. Вода очищенная, используемая в аптеках для приготовления стерильных растворов, дополнительно подвергается испытанию:

- 1. на отсутствие нитратов;
- 2. на отсутствие солей аммония;
- 3. на отсутствие углерода диоксида;
- 4. на отсутствие восстанавливающих веществ;
- 5. на отсутствие примесей мышьяка.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 2;
- Б. 1, 3;
- В. 2, 3;
- Г. 1–3.

18. При количественном определении натрия тиосульфата методом йодометрии фактор эквивалентности составляет:

- А.  $1/6$ ;
- Б.  $1/4$ ;
- В.  $1/3$ ;
- Г.  $1/2$ ;
- Д. 1.

19. Отличие воды для инъекций от воды очищенной характеризуется:

- 1. отсутствием хлоридов;
- 2. апиrogenностью;
- 3. сроком хранения;
- 4. отсутствием сульфатов;
- 5. отсутствием ионов тяжелых металлов.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 2;
- Б. 2, 3;
- В. 3, 1;
- Г. 1, 3;
- Д. 2, 4.

## Тема 6.

### Лекарственные средства III и IV групп Периодической системы элементов

#### Ситуационные задачи

1. Правильно ли приготовлен концентрированный раствор натрия гидрокарбоната 5% — 100 мл, если на титрование 1 мл раствора пошло 6 мл 0,1 моль/л раствора хлористоводородной кислоты? ( $M(\text{NaHCO}_3) = 84 \text{ г/моль.}$ )

2. Объясните с химической точки зрения особенности стерилизации 5%-ного раствора натрия гидрокарбоната для инъекций (заполнение склянок на 2/3 объема, выдержку после стерилизации не менее 2 часов). Подтвердить объяснение химическими реакциями.

3. Провизор-аналитик оттитровал борную кислоту методом нейтрализации в среде глицерина, но результат титрования оказался завышенным. Почему? Как предотвратить ошибку титрования?

*Rp: Solutionis Zinci sulfatis 0,25% — 10 ml*

*Acidi borici 0,2*

*M.D.S.* Глазные капли.

4. При количественном анализе борной кислоты в конце титрования повторно не добавлен нейтрализованный глицерин. Будет ли точным результат анализа?

5. Имеются порошки борной кислоты и натрия тетрабората. Как их можно идентифицировать?

6. Приведите уравнения реакций количественного определения натрия тетрабората ( $M = 381,37 \text{ г/моль}$ ) методом нейтрализации, молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, индикатор (название, формула, переход окраски в конечной точке титрования). Рассчитайте навеску натрия тетрабората, чтобы на ее титрование пошло 20 мл 0,1 моль/л раствора хлороводородной кислоты.

7. Приведите уравнения реакций количественного определения кислоты борной ( $M = 61,83 \text{ г/моль}$ ) методом нейтрализации, молярную массу эквивалента, индикатор (название, формула, переход окраски в конечной точке титрования). Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 0,99$ ), который пойдет на титрование навески кислоты борной массой 0,2104 г.

8. Приведите уравнения реакций количественного определения ингредиентов лекарственной формы: калия йодида; натрия гидрокарбоната по 0,2; воды 10,0 мл.

А. Рассчитайте навеску лекарственной формы, чтобы на титрование в ней калия йодида пошло 2,0 мл 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 1,02$ ).

Б. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K = 0,98$ ), который пойдет на титрование натрия гидрокарбоната в 1,0 мл лекарственной формы указанного состава.

В. Рассчитайте содержание калия йодида в лекарственной форме, если на титрование навески, равной 1,0 мл, израсходовано 1,3 мл 0,01 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 0,99$ ). Соответствует ли содержание калия йодида требованиям приказа МЗ РФ № 751н?

Г. Укажите допустимый процент отклонения для каждого ингредиента и общего объема лекарственной формы в соответствии с приказом МЗ РФ № 751н, рассчитайте их численные значения.  $M$  (калия йодида) = 166,01 г/моль. ( $M$  (натрия гидрокарбоната) = 84,00 г/моль.)

9. На титрование 0,5001 г натрия тетрабората израсходовано 27,55 мл 0,1 моль/л раствора кислоты хлороводородной ( $K = 0,99$ ). Отвечают ли полученные данные требованиям ФС ГФ РФ XIV к содержанию лекарственного вещества (не менее 99,0% и не более 103,0%)? ( $M$  (натрия тетрабората) = 381,37 г/моль.)

10. Рассчитайте навеску 2%-ного раствора кислоты борной, чтобы на ее титрование израсходовалось 3,20 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 0,99$ ). ( $M$  (кислоты борной) = 61,83 г/моль.)

11. Какой объем 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 1,00$ ) израсходуется на титрование 3 мл 2%-ного раствора кислоты борной? ( $M$  (кислоты борной) = 61,83 г/моль.)

12. Какую навеску натрия гидрокарбоната следует взять для анализа, чтобы на ее титрование израсходовалось 10,00 мл 0,1 моль/л титрованного раствора ( $K = 1,00$ )? ( $M$  (натрия гидрокарбоната) = 84,01;  $M$  (кислоты борной) = 61,83 г/моль.)

### Тестовые задания

1. Спиртовой раствор борной кислоты горит:
  - А. красным пламенем;
  - Б. желтым пламенем;
  - В. пламенем с зеленой каймой;
  - Г. не окрашивает пламя.
2. При растворении кислоты борной в глицерине ее кислотность:
  - А. понижается;
  - Б. не изменяется;
  - В. повышается;
3. Титрование борной кислоты проводят в присутствии:
  - А. хлороформа;
  - Б. спирта;
  - В. ацетона;
  - Г. глицерина.
4. Количественное определение натрия гидрокарбоната проводят методом:
  - А. аргентометрии;
  - Б. комплексонометрии;
  - В. ацидиметрии;
  - Г. йодометрии.
5. Эффект реакции подлинности — розовое пятно на куркумовой бумаге, переходящее в грязно-зеленое от прибавления раствора аммиака, соответствует лекарственному веществу:
  - А. кислота хлороводородная;
  - Б. кислота бензойная;
  - В. кислота борная;
  - Г. кислота салициловая.
6. Реактив на гидрокарбонат-ион:
  - А. хлорид бария;
  - Б. хлороводородная кислота;
  - В. хлорид железа (III);
  - Г. нитрат серебра;
  - Д. оксалат аммония.

7. Натрия тиосульфат, натрия гидрокарбонат можно идентифицировать одним реагентом:

- А. раствор йода;
- Б. раствор калия перманганата;
- В. раствор нитрата серебра;
- Г. кислота хлороводородная;

8. При количественном определении натрия гидрокарбоната ацидиметрическим методом фактор эквивалентности составляет:

- А.  $1/4$ ;
- Б.  $1/3$ ;
- В.  $1/2$ ;
- Г. 1;
- Д. 2.

9. Фактор эквивалентности натрия тетрабората при титровании кислотой хлороводородной равен:

- А. 1;
- Б.  $1/2$ ;
- В.  $1/4$ ;
- Г. 2;
- Д. 4.

10. Укажите метод анализа, который используется для количественного определения натрия тетрабората:

- А. алкалиметрия;
- Б. ацидиметрия в водной среде;
- В. комплексонометрия;
- Г. ацидиметрия в водно-глицериновой среде.

11. Отличить раствор гидрокарбоната натрия от раствора карбоната натрия можно по:

- А. индикатору лакмусу;
- Б. индикатору фенолфталеину;
- В. индикатору метиловому красному;
- Г. реакции с уксусной кислотой;
- Д. реакции с минеральной кислотой.

12. Применение свежeproкипяченной и охлажденной воды, очищенной для проведения количественного анализа натрия гидрокарбоната методом нейтрализации:

- А. целесообразно;
- Б. нецелесообразно;

13. Мочевину в растворах гидроперита открывают с помощью:
- А. реакции образования «серебряного зеркала»;
  - Б. биуретовой реакции;
  - В. реакции с солями тяжелых металлов;
  - Г. йодоформной пробы;
  - Д. реакции образования азокрасителя.
14. Общими реакциями на препараты бора являются:
- А. образование сложного эфира с этанолом;
  - Б. реакция с кислотой хлороводородной;
  - В. реакция с куркумином;
  - Г. реакция с аммония оксалатом.
15. Характерную окраску пламени дают:
- А. кальция хлорид;
  - Б. натрия гидрокарбонат;
  - В. лития карбонат;
  - Г. магния сульфат.
16. Пламенем с зеленой каймой горит спиртовой раствор:
- А. кальция хлорида;
  - Б. кислоты борной;
  - В. натрия тетрабората;
  - Г. лития карбоната.



## Тема 7.

### Лекарственные средства I и II групп Периодической системы элементов

#### Ситуационные задачи

1. Правильно ли приготовлен концентрированный раствор кальция хлорида 20%, если показатель преломления раствора равен 1,3559 ( $F = 0,00114$ )?

2. Правильно ли приготовлен концентрированный раствор магния сульфата 10%, если показатель преломления раствора равен 1,3428 ( $F = 0,00093$ )?

3. Какими методами можно провести количественный анализ раствора кальция хлорида при отсутствии в аптеке стандартного раствора трилона Б?

4. Фармацевт отпустил раствор серебра нитрата в склянке из бесцветного стекла. Прав ли он? Какие химические процессы могут происходить в растворе при хранении?

5. При проведении химического контроля раствора серебра нитрата аналитик провел качественные реакции и сделал заключение о качестве лекарственной формы «удовлетворительно». Прав ли он?

6. Приведите уравнения реакций количественного определения ртути окиси желтой ( $M = 216,59$  г/моль) методом заместительной ацидиметрии, молярную массу эквивалента, индикатор (название, формула, переход окраски в конечной точке титрования). Рассчитайте массу навески ртути окиси желтой, чтобы на титрование пошло 15 мл 0,1 моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K = 0,99$ ).

7. Приведите уравнения реакций количественного определения цинка сульфата ( $M = 287,54$  г/моль) методом комплексонометрии. Укажите индикатор (название, формулу, переход окраски в конечной точке титрования).

- А. Рассчитайте титр рабочего раствора по определяемому веществу, навеску цинка сульфата, чтобы на титрование пошло 25,0 мл 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K = 1,02$ ).
- Б. Рассчитайте объем 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K = 0,98$ ), который пойдет на титрование навески цинка сульфата массой 0,2436 г.
- В. Рассчитайте содержание цинка сульфата (%), если на титрование навески массой 0,3002 г пошло 21,5 мл 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K = 1,01$ ). Соответствует ли содержание цинка сульфата требованиям ГФ РФ XIV (не менее 99,0 и не более 104,0%)? Объясните причину получения такого результата.

8. Приведите уравнения реакций количественного определения магния сульфата ( $M = 246,48$  г/моль) методом комплексонометрии. Укажите индикатор (название, формулу, переход окраски в конечной точке титрования). Объясните роль аммиачного буферного раствора в комплексонометрии.

- А. Рассчитайте титр трилона Б по магния сульфату, навеску магния сульфата, чтобы на титрование пошло 20,0 мл 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K = 0,99$ ).
- Б. Рассчитайте объем 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K = 1,00$ ), который пойдет на титрование навески магния сульфата массой 0,1176 г.
- В. Рассчитайте содержание магния сульфата (%), если на титрование навески массой 0,1542 г пошло 14,7 мл 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K = 1,02$ ). Соответствует ли магния сульфат требованиям ГФ по содержанию действующего вещества (не менее 99,0% и не более 101,0%)? Поясните причину возможного получения завышенных или заниженных результатов.

9. Приведите уравнения реакций количественного определения кальция хлорида ( $M = 219,08$  г/моль) методом комплексонометрии. Укажите индикатор (название, формулу, переход окраски в конечной точке титрования).

- А. Рассчитайте титр по определяемому веществу, навеску кальция хлорида, чтобы на титрование пошло 25,0 мл 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K = 0,98$ ).
- Б. Рассчитайте объем 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K = 1,02$ ), который пойдет на титрование аликвоты объемом 20,0 мл взятой после растворения навески кальция хлорида массой 0,7846 г в мерной колбе вместимостью 100,0 мл.
- В. Рассчитайте содержание кальция хлорида (%), 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 моль/л раствора трилона Б ( $K = 1,02$ ).

10. Приведите уравнения реакций количественного определения серебра нитрата ( $M = 169,87$  г/моль) по методике ГФ РФ XIV. Укажите индикатор (название, формулу, переход окраски в точке конца титрования). Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, объем 0,1 моль/л раствора аммония роданида ( $K = 0,99$ ), который пойдет на титрование навески серебра нитрата массой 0,3264 г.

11. Приведите уравнения реакций количественного определения магния сульфата ( $M = 246,48$  г/моль) в растворе для инъекций по методике ГФ РФ XIV.

- А. Рассчитайте титр по определяемому веществу, навеску 20%-ного раствора магния сульфата (мл), чтобы на титрование пошло 20,0 мл 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K = 1,00$ ).
- Б. Рассчитайте содержание магния сульфата в 25%-ном растворе для инъекций, если 5,0 мл препарата довели водой до метки в мерной колбе вместимостью 250,0 мл. На титровании 50,0 мл аликвоты израсходовано 20,5 мл 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K = 0,99$ ), контрольного опыта 0,3 мл того же титрана. Соответствует ли препарат требованиям ФС ГФ РФ XIV, если пределы содержания магния сульфата в растворе для инъекций должны составлять не менее 90% и не более 110% от указанной концентрации.

12. Показатели преломления анализируемых растворов кальция хлорида составили 1,3464; 1,3582; 1,3878. Определите концентрацию этих растворов, пользуясь рефрактометрическими таблицами (Приложение 1).

13. Рассчитайте процентное содержание раствора кальция хлорида, если на титрование 2 мл израсходовалось 4,00 мл 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K = 1,00$ ). ( $M$  (кальция хлорида) = 219,08 г/моль.)

14. Сделайте заключение о качестве раствора магния сульфата 25% для инъекций, если на титрование 1 мл раствора израсходовалось 20,00 мл 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K = 1,00$ ). Согласно ФС ГФ РФ XIV в 1 мл раствора должно быть 0,225–0,275 г магния сульфата. ( $M$  (магния сульфата) = 246,48 г/моль.)

### Тестовые задания

1. Какой реактив надо прибавить к исследуемому раствору для создания необходимой среды при количественном определении по методу комплексонометрии:

- А. кислота хлористоводородная;
- Б. кислота азотная;
- В. кислота серная разведенная;
- Г. натрия гидроксид;
- Д. аммиачный буферный раствор.

2. В методе комплексонометрии используют индикатор:

- А. метиловый-оранжевый;
- Б. фенолфталеин;
- В. хромовый темно-синий;
- Г. метиловый оранжевый + метиленовая синь.

3. Комплексонометрия — фармакопейный метод количественного определения для лекарственного вещества:

- А. натрия хлорид;
- Б. димедрол;
- В. глюкоза;
- Г. магния сульфат;
- Д. калия йодид.

4. Окраска раствора в точке эквивалентности при комплексонометрическом титровании обусловлена образованием:

- А. комплекса металла с трилоном Б;
- Б. комплекса металла с индикатором;
- В. свободного индикатора;
- Г. комплекса металла с буферным раствором.

5. Лекарственный препарат нерастворим в воде:
- А. ртути окись желтая;
  - Б. серебра нитрат;
  - В. калия йодид;
  - Г. цинка сульфат.
6. Указать метод количественного определения ингредиента в лекарственной форме
- Rp: Sol. Magnesii sulfatis 25% — 200 ml*  
*D.S. Для электрофореза.*
- А. йодометрия;
  - Б. рефрактометрия;
  - В. ацидиметрия;
  - Г. нитритометрия.
7. Указать лекарственное средство, которое дает с раствором нитрата серебра белый творожистый осадок:
- А. магния сульфат;
  - Б. кальция хлорид;
  - В. калия йодид.
8. Лекарственное средство, содержание которого нельзя определить комплексонометрическим методом:
- А. кальция лактат;
  - Б. магния сульфат;
  - В. цинка сульфат;
  - Г. калия хлорид;
  - Д. кальция хлорид.
9. При определении подлинности серебра нитрата используют:
- А. винную кислоту в присутствии ацетата натрия;
  - Б. оксалат аммония;
  - В. реактив Несслера;
  - Г. раствор формальдегида;
  - Д. гидрофосфат натрия.
10. Экономически выгодным методом количественного определения концентрированного раствора кальция хлорида 50%-ного является:
- А. комплексонометрия;
  - Б. рефрактометрия;
  - В. аргентометрия;
  - Г. меркуриметрия.

11. Растворы каких лекарственных средств нужно отпускать из аптек в склянках темного стекла?

- А. калия хлорида;
- Б. калия бромида;
- В. калия йодида;
- Г. цинка сульфата;
- Д. серебра нитрата.

12. Количественное содержание кальция хлорида можно определить методами:

- А. комплексонометрии;
- Б. алкалиметрии;
- В. методом Мора;
- Г. ацидиметрии.

13. Сульфат цинка дает положительные реакции с:

- А. хлоридом бария;
- Б. нитратом серебра;
- В. натрия сульфидом;
- Г. гексациано II ферратом калия;
- Д. гексациано III ферратом калия.

14. Какие ЛС можно определить количественно методом комплексонометрии?

- А. натрия тиосульфат;
- Б. магния сульфат;
- В. кальция хлорид;
- Г. цинка сульфат.

15. Сульфат магния дает положительные реакции с:

- А. хлоридом бария;
- Б. нитратом серебра;
- В. натрия гидрофосфатом;
- Г. оксалатом аммония;
- Д. хлоридом железа.

16. При количественном определении кальция хлорида используют индикатор, который в эквивалентной точке приобретает:

- А. красную окраску;
- Б. оранжевую окраску;
- В. желтую окраску;
- Г. зеленую окраску;
- Д. синюю окраску.

17. В препаратах кальция наличие катиона  $\text{Ca}^{2+}$  можно доказать по:
1. окрашиванию пламени;
  2. реакции с раствором аммиака;
  3. реакции с раствором аммония оксалата;
  4. реакции с раствором кислоты хлороводородной;
  5. реакции с раствором ферроцианида калия.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 2;
- Б. 1, 3;
- В. 1, 3, 5;
- Г. 2–4;
- Д. 3, 4.

18. Укажите реакции, которые относятся к количественному определению серебра нитрата методом тиоцианатометрии:

- А.  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ ;
- Б.  $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_4\text{CNS} \longrightarrow \text{AgCNS} + \text{NH}_4\text{NO}_3$ ;
- В.  $2\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{CrO}_4 \longrightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4 + 2\text{KNO}_3$ ;
- Г.  $3\text{NH}_4\text{CNS} + \text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \longrightarrow \text{Fe}(\text{CNS})_3 + 2(\text{NH}_4)\text{SO}_4$ .

19. Магния сульфат дает положительные реакции с:

1. хлоридом бария;
2. нитратом серебра;
3. натрия фосфатом двузамещенным;
4. 8-оксихинолином;
5. оксалатом аммония.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 4;
- Б. 2, 3;
- В. 1, 3, 4;
- Г. 1, 3, 5;
- Д. 4, 5.

20. Укажите индикаторы, которые используют при комплексонометрическом титровании:

1. метиловый оранжевый;
2. мурексид;
3. кислотный хром черный специальный;
4. пирокатехиновый фиолетовый;
5. тимоловый синий.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 2, 5;
- Б. 2–4;
- В. 3–5;
- Г. 2, 4, 5;
- Д. 1–3.

21. По списку А хранят:

- А. бария сульфат;
- Б. цинка сульфат;
- В. серебра нитрат;
- Г. натрия тетраборат.

22. Серебра нитрат по ГФ РФ XIV количественно определяют методом:

- А. меркуриметрин;
- Б. аргентометрии;
- В. йодометрии;
- Г. тиоцианатометрии.

23. Кальция хлорид по своим свойствам — это:

- А. белый мелкий легкий порошок без запаха;
- Б. бесцветные призматические выветривающиеся кристаллы;
- В. бесцветные кристаллы без запаха, горько-соленого вкуса, очень гигроскопичные, расплываются на воздухе;
- Г. белый или белый с желтоватым оттенком аморфный порошок;
- Д. блестящие, игольчатые кристаллы.



## Тема 8.

### Испытания на подлинность лекарственных средств органического происхождения.

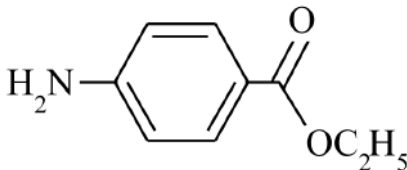
#### Анализ лекарственных средств по функциональным группам

##### Ситуационные задачи

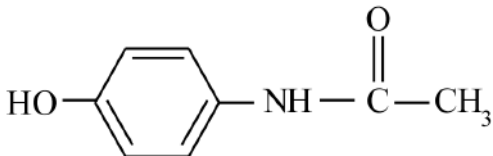
1. Каким общим реактивом можно обнаружить ацетаты, бензоаты, салицилаты? Какого цвета образуются продукты реакции?
2. Какие функциональные группы участвуют в образовании азокрасителя? Напишите уравнения соответствующих реакций.
3. Укажите функциональные группы, которые дают положительную реакцию (фиолетовое окрашивание) с нингидрином.
4. Какие функциональные группы при взаимодействии с гидросиламином в щелочной среде с последующим добавлением ацетата меди образуют зеленый осадок?

##### Тестовые задания

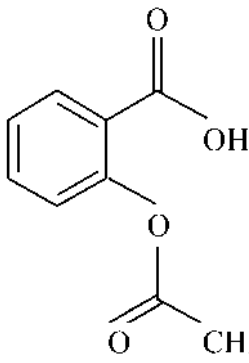
1. Укажите функциональные группы, содержащиеся в приведенной формуле:



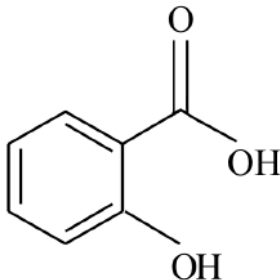
- А. первичная ароматическая аминогруппа;
  - Б. спиртовой гидроксил;
  - В. фенольный гидроксил;
  - Г. амидная группа;
  - Д. карбоксильная группа;
  - Е. сложноэфирная группа.
2. Укажите функциональные группы, содержащиеся в приведенной формуле:



- А. первичная ароматическая аминогруппа;
  - Б. спиртовой гидроксил;
  - В. фенольный гидроксил;
  - Г. карбамидная группа;
  - Д. карбоксильная группа;
  - Е. сложноэфирная группа.
3. Укажите функциональные группы, содержащиеся в приведенной формуле:



- А. первичная ароматическая аминогруппа;
  - Б. спиртовой гидроксил;
  - В. фенольный гидроксил;
  - Г. амидная группа;
  - Д. карбоксильная группа;
  - Е. сложноэфирная группа.
4. Укажите функциональные группы, содержащиеся в приведенной формуле:

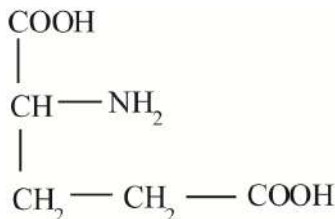


- А. первичная ароматическая аминогруппа;
- Б. спиртовой гидроксил;
- В. фенольный гидроксил;
- Г. амидная группа;
- Д. карбоксильная группа;
- Е. вторичная аминогруппа.

5. Укажите название реакции, используемой при доказательстве подлинности сложных эфиров:

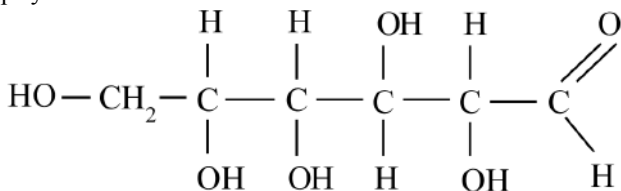
- А. «серебряного зеркала»;
- Б. образование азокрасителя;
- В. этерификации;
- Г. гидролиза.

6. Укажите функциональные группы, содержащиеся в приведенной формуле:



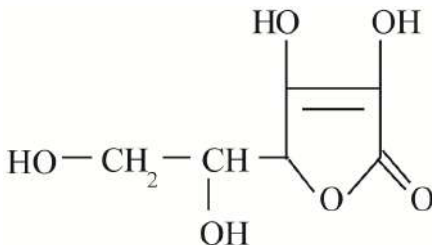
- А. первичная ароматическая аминогруппа;
- Б. спиртовой гидроксил;
- В. фенольный гидроксил;
- Г. третичная аминогруппа;
- Д. карбоксильная группа;
- Е. сложноэфирная группа.

7. Укажите функциональные группы, содержащиеся в приведенной формуле:



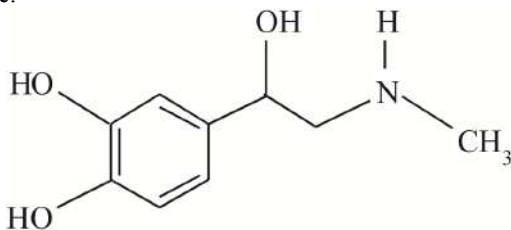
- А. первичная ароматическая аминогруппа;
- Б. спиртовой гидроксил;
- В. фенольный гидроксил;
- Г. амидная группа;
- Д. альдегидная группа;
- Е. сложноэфирная группа.

8. Укажите функциональные группы, содержащиеся в приведенной формуле:



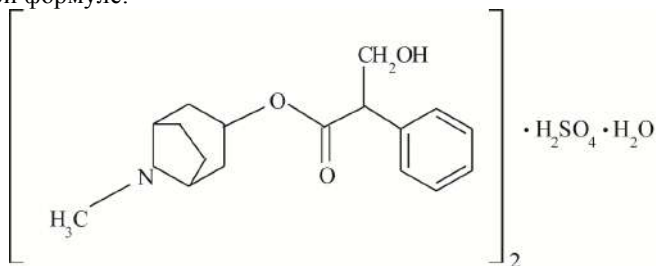
- А. первичная ароматическая аминогруппа;
- Б. спиртовой гидроксил;
- В. фенольный гидроксил;
- Г. енольный гидроксил;
- Д. карбоксильная группа;
- Е. сложноэфирная группа.

9. Укажите функциональные группы, содержащиеся в приведенной формуле:



- А. первичная ароматическая аминогруппа;
- Б. спиртовой гидроксил;
- В. фенольный гидроксил;
- Г. вторичная аминогруппа;
- Д. карбоксильная группа;
- Е. сложноэфирная группа.

10. Укажите функциональные группы, содержащиеся в приведенной формуле:



- А. первичная ароматическая аминогруппа;
- Б. спиртовой гидроксил;
- В. фенольный гидроксил;
- Г. третичная аминогруппа;
- Д. карбоксильная группа;
- Е. сложноэфирная группа.

11. Укажите название реакции, которую можно использовать при доказательстве подлинности на первичную ароматическую аминогруппу:

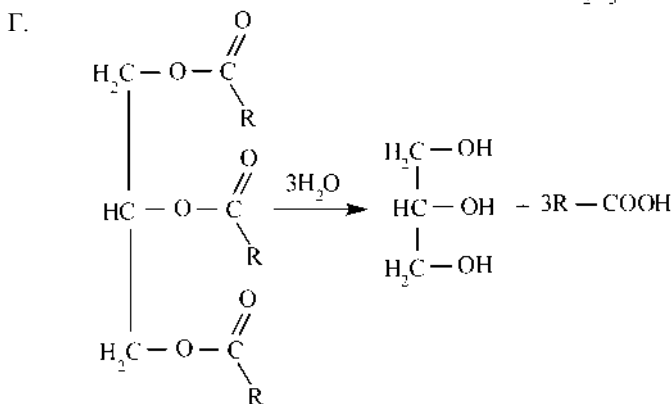
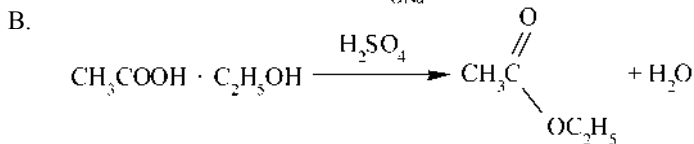
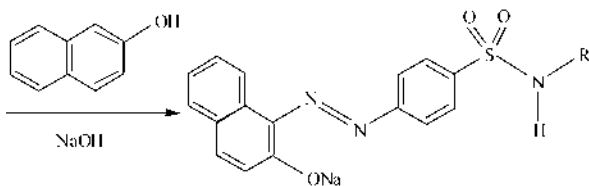
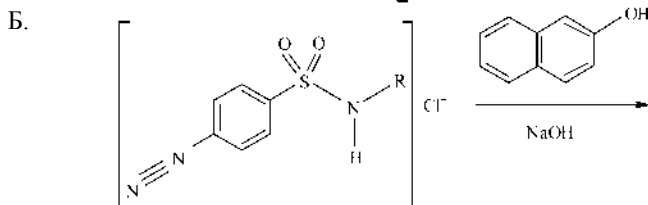
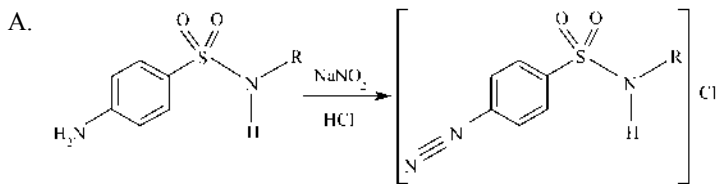
- А. «серебряного зеркала»;
- Б. образование азокрасителя;
- В. этерификации;
- Г. гидролиза.

12. Укажите название реакции, которую можно использовать при доказательстве подлинности гидразидной группы:

- А. «серебряного зеркала»;
- Б. образование азокрасителя;
- В. этерификации;
- Г. гидролиза.

13. Установите связь между уравнениями химических реакций и их названием:

- 1. гидролиз;
- 2. диазотирование;
- 3. сочетание с  $\beta$ -нафтолом;
- 4. этерификация.



14. Укажите название реакции, используемой при доказательстве подлинности альдегидов:

- А. «серебряного зеркала»;
- Б. образование азокрасителя;
- В. этерификации;
- Г. гидролиза.

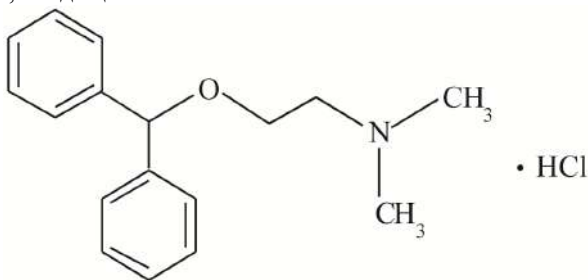
15. Какой реактив можно использовать для доказательства в органических ЛС альдегидной группы:

- А. кислота уксусная;
- Б. раствор меди сульфата;
- В. раствор хлорида железа (III);
- Г. аммиачный раствор оксида серебра.

16. Спирт этиловый обнаруживают реакцией:

- А. «серебряного зеркала»;
- Б. йодоформной пробы;
- В. с реактивом Несслера;
- Г. с реактивом Фелинга.

17. Установите связь между формулами ЛВ и функциональными группами, входящими в его состав:



- А. спиртовой гидроксил;
- Б. фенольный гидроксил;
- В. сложноэфирная группа;
- Г. третичный атом азота;
- Д. простая эфирная группа.

18. Какой реактив можно использовать для доказательства в органических ЛС спиртового гидроксила:

- А. кислота уксусная;
- Б. раствор меди сульфата;
- В. раствор хлорида железа (III);
- Г. аммиачный раствор оксида серебра.

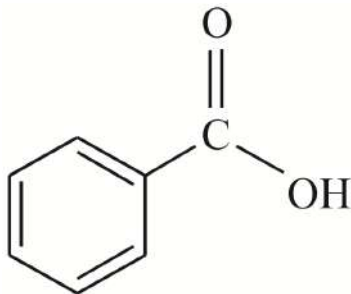
19. Какой реактив можно использовать для доказательства в органических ЛС карбамидной группы:

- А. кислота уксусная;
- Б. раствор меди сульфата;
- В. раствор хлорида железа (III);
- Г. аммиачный раствор оксида серебра.

20. Фенольный гидроксил открывают реактивом:

- А. раствор меди сульфата;
- Б. раствор хлорида железа (III);
- В. раствор серебра нитрата;
- Г. раствор кобальта нитрата.

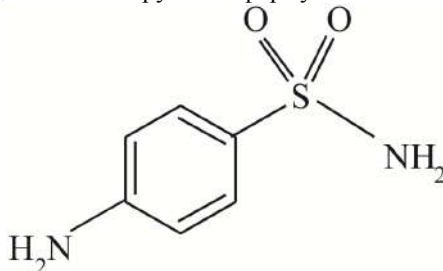
21. Установите связь между структурой ЛС и классом соединений:



- А. альдегид;
- Б. спирт;
- В. фенол;
- Г. простой эфир;
- Д. кислота;
- Е. сложный эфир.



22. Функциональные группы в формуле:



- А. сульфамидная группа;
  - Б. первичная ароматическая аминогруппа;
  - В. альдегидная группа;
  - Г. карбоксильная группа;
  - Д. сложноэфирная группа;
  - Е. фенольный гидроксил.
23. К общеалкалоидным реактивам относятся:
- А. реактив Бушарда, реактив Марки, пикриновая кислота;
  - Б. реактив Драгендорфа, танин, пикриновая кислота;
  - В. реактив Несслера, реактив Бушарда, танин.

24. Укажите название реакции, используемой при доказательстве подлинности спиртов:

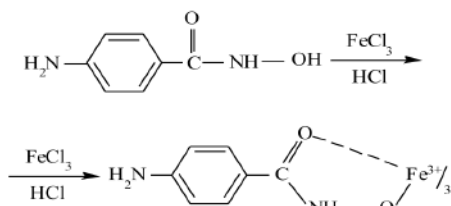
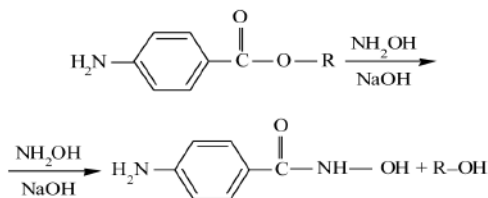
- А. «серебряного зеркала»;
- Б. образование азокрасителя;
- В. этерификации;
- Г. гидролиза.

25. Какой реактив можно использовать для доказательства в органических лекарственных средствах имидной группы:

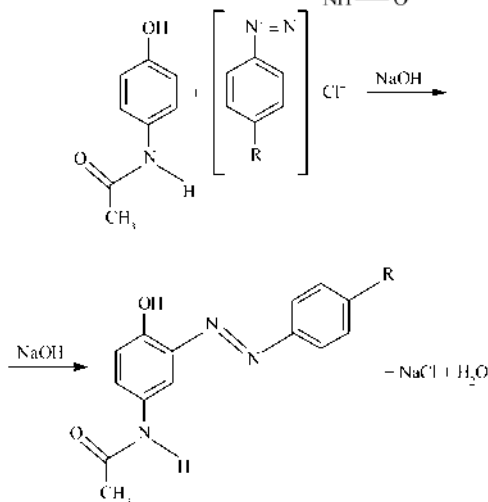
- А. кислота уксусная;
- Б. раствор меди сульфата;
- В. раствор хлорида железа (III);
- Г. аммиачный раствор оксида серебра.

26. Для идентификации сложных эфиров можно использовать реакции:

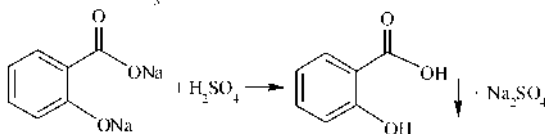
А.



Б.



В.



## Тема 9.

### Спирты, альдегиды и их производные как лекарственные средства

#### Ситуационные задачи

1. Провизор-аналитик по контролю качества лекарств провел качественный анализ порошка. Напишите химизм происходящих процессов.

*Rp: Hexamethylentetramini 0,25*

*D.t.d. № 12*

*S. По 1 порошку 3 раза в день.*

2. Приведите уравнения реакций количественного определения гексаметилентетрамина ( $M = 140,19$  г/моль) титрованием хлороводородной кислотой по смешанному индикатору (название, формулы, соотношение индикаторов в смешанном индикаторе, переход окраски в точке конца титрования). Рассчитайте содержание гексаметилентетрамина, если на титрование навески массой  $0,1405$  г затрачено  $10,2$  мл  $0,1$  моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K = 0,99$ ).

3. Приведите уравнения реакций количественного определения гексаметилентетрамина ( $M = 140,19$  г/моль) методом обратного алкалиметрического титрования. Укажите индикатор (название, формулу, переход окраски в конечной точке титрования). Рассчитайте содержание гексаметилентетрамина (%), если к навеске массой  $0,1236$  г добавлено  $50,0$  мл  $0,1$  моль/л (УЧ  $1/2 \text{H}_2\text{SO}_4$ ) раствора серной кислоты ( $K = 1,01$ ), а на титрование ее избытка затрачено  $15,6$  мл  $0,1$  моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 0,99$ ).

4. Приведите уравнения реакций количественного определения гексаметилентетрамина в таблетках и растворе для инъекций методом обратного алкалиметрического титрования.

А. Рассчитайте содержание гексаметилентетрамина

( $M = 140,19$  г/моль) в таблетках, если к навеске порошка растертых таблеток массой  $0,1241$  г добавлено  $50,0$  мл  $0,1$  моль/л (УЧ  $1/2 \text{H}_2\text{SO}_4$ ) раствора серной кислоты ( $K = 1,00$ ). На титрование избытка серной кислоты в основном опыте израсходовано  $21,6$  мл  $0,1$  моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 1,02$ ), в контрольном опыте  $49,8$  мл того же титранта. Средняя масса одной таблетки —  $0,3140$  г.

Б. Рассчитайте содержание гексаметилентетрамина в растворе для инъекций, если  $5,0$  мл препарата довели водой до метки

в мерной колбе вместимостью 100,0 мл. К 5,0 мл аликвоты добавлено 50,0 мл 0,1 моль/л (УЧ 1/2  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) раствора серной кислоты ( $K = 0,98$ ). На титрование избытка серной кислоты в основном опыте пошло 21,4 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 1,01$ ), в контрольном опыте 49,9 мл того же титранта.

5. Пользуясь рефрактометрическими таблицами (Приложение 1), определите концентрации растворов гексаметилентетрамина, если показатели преломления растворов составили соответственно 1,3452; 1,3486; 1,3713; 1,3387?

6. При анализе 40%-ного раствора спирта этилового рефрактометрическим методом определен показатель преломления, равный 1,3467. Рассчитайте концентрацию спирта этилового и дайте заключение о возможности отпуска больному ( $F = 0,00036$ ).

7. Объясните, почему при действии кислоты серной на порошок, содержащий гексаметилентетрамин, и последующем нагревании возникает желтое окрашивание. Напишите схему реакций.

8. Как приготовить 200 мл 20%-ного раствора формальдегида?

9. При хранении формальдегида образовался белый осадок. Какой химический процесс при этом произошел? Каков химический состав осадка? Можно ли восстановить качество препарата?

10. Какое аналитическое и фармакологическое значение имеет реакция гидролиза гексаметилентетрамина?

11. Из перечисленных соединений выберите те, которые могут реагировать с гексаметилентетрамином в среде концентрированной серной кислоты: кислота бензойная, кислота салициловая, кислота ацетилсалициловая.

12. Рассчитайте содержание гексаметилентетрамина, если на титрование навески массой 0,1405 г затрачено 10,2 мл 0,1 моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K = 0,99$ ).

13. Почему при испытании раствора формальдегида на доброкачественность рекомендуется определять наличие муравьиной кислоты?

### Тестовые задания

1. Указать эффект реакции взаимодействия гексаметилен-тетрамина с серной кислотой и с раствором гидроксида натрия при нагревании:

- А. малиновое окрашивание;
- Б. запах сероводорода;
- В. белый осадок;
- Г. запах аммиака.

2. Гексаметилен-тетрамин и салициловая кислота реагируют между собой с образованием ауринового красителя в присутствии:

- А. раствора аммиака;
- Б. раствора гидроксида натрия;
- В. разбавленной хлористоводородной кислотой;
- Г. конц. серной кислотой.

3. Указать тип реакции взаимодействия раствора формаль-дегида с аммиачным раствором серебра нитрата:

- А. осаждение;
- Б. окисление;
- В. разложение;
- Г. гидролиза.

4. В результате взаимодействия глюкозы с реактивом Фел-линга при нагревании образуется:

- А. осадок кирпично-красного цвета;
- Б. белый осадок;
- В. желтое окрашивание;
- Г. розовато-желтый осадок.

5. Реакция подлинности на ЛВ-глюкозу выполняется с ре-активами:

- А. бромной водой;
- Б. конц. серной кислотой;
- В. реактивом Фелинга;
- Г. раствором нингидрина.

6. В реакцию с аммиачным раствором серебра нитрата вступает ЛС:

- А. спирт этиловый;
- Б. гексаметилен-тетрамин;
- В. глюкоза;
- Г. кальция хлорид;
- Д. стрептоцид.

7. Салициловая кислота образует с раствором формальдегида в присутствии конц. серной кислоты:

- А. азокраситель;
- Б. бензальдегид;
- В. ауриновый краситель;
- Г. феррипирин.

8. Формалин, применяемый для консервирования биопрепаратов, а также для приготовления лекарственных форм в аптеке, представляет собой водный раствор с массовой долей формальдегида:

- А. 10%;
- Б. 36,5–37,5%;
- В. 38–40%;
- Г. 40%;
- Д. 50%.

9. Гексаметиленetetрамин синтезирован:

- А. А. М. Бутлеровым;
- Б. А. В. Палладиным;
- В. В. В. Марковниковым;
- Г. Н. Н. Зининым;
- Д. З. В. Ермольевой.

10. При количественном определении гексаметиленetetрамина ацидиметрически по методике ФС (титрованием 0,1 М раствором серной кислоты) фактор эквивалентности составляет:

- А. 1;
- Б. 1/2;
- В. 1/4;
- Г. 1/6;
- Д. 2.

11. При йодометрическом определении раствора формальдегида способом обратного титрования в щелочной среде фактор эквивалентности составляет:

- А. 1/4;
- Б. 1/3;
- В. 1/2;
- Г. 1;
- Д. 2.

12. Выберите рациональную цепочку действий и изменений при идентификации гексаметилентетрамина по продуктам гидролиза:

- А. добавление раствора NaOH → нагревание → запах аммиака → добавление раствора HCl → запах формальдегида;
- Б. добавление раствора NaOH → нагревание → запах формальдегида → добавление раствора HCl → запах аммиака;
- В. добавление раствора NaOH → запах аммиака → добавление H<sub>2</sub>O → запах формальдегида;
- Г. добавление раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → нагревание → запах формальдегида → добавление раствора NaOH → нагревание → запах аммиака;
- Д. добавление раствора HCl → запах аммиака → нагревание → запах формальдегида.

13. Спирт этиловый хранят:

- А. в хорошо укупленной таре в прохладном месте;
- Б. в защищенном от света месте;
- В. в хорошо укупленной таре темного стекла;
- Г. в прохладном защищенном от света месте.

14. Образованию параформа в растворе формальдегида способствует:

- А. добавление метилового спирта;
- Б. повышение температуры ( $> 9^{\circ}\text{C}$ );
- В. понижение температуры ( $< 9^{\circ}\text{C}$ );
- Г. действие света;
- Д. контакт с воздухом.

15. Каким реактивом можно подтвердить подлинность спирта этилового?

- А. конц. серной кислотой;
- Б. растворами нитрата серебра и азотной кислоты;
- В. растворами йода и калия гидроксида;
- Г. растворами калия перманганата.

16. Для количественного определения гексаметилентетрамина может быть использован:

- 1. метод прямой алкалиметрии;
- 2. метод обратной алкалиметрии;
- 3. метод кислотно-основного титрования в неводной

среде;

4. метод ионообменной хроматографии;

5. метод аргентометрии.

Выберите правильный ответ:

А. 1, 3;

Б. 1, 4;

В. 2, 3;

Г. 2, 4;

Д. 3, 4.

17. Групповыми реакциями на альдегиды являются:

1. с реактивом Несслера;

2. с реактивом Фелинга;

3. с реактивом Толленса;

4. с щелочным раствором р-нафтола;

5. с фенолами и концентрированной серной кислотой.

Выберите правильный ответ:

А. 1, 3, 5;

Б. 2–4;

В. 1–4;

Г. 1, 2, 3, 5;

Д. 1–5.

18. Формальдегид легко вступает в реакции:

1. присоединения;

2. окислительно-восстановительные;

3. замещения;

4. обмена.

Выберите правильный ответ:

А. 1, 2;

Б. 2, 3;

В. 3, 4;

Г. 1, 3.

19. При хранении раствора формальдегида в нем образовался белый осадок. Это обусловлено:

А. хранением препарата при температуре выше 9°C;

Б. хранением при температуре ниже 9°C;

В. хранением при доступе влаги;

Г. хранением в посуде светлого стекла.

20. С реактивом Фелинга не реагирует:

А. глюкоза;



- Б. раствор формальдегида;
- В. лактоза;
- Г. калия ацетат.

21. Прямым титриметрическим методом количественного определения гексаметиленetetрамина является:

- А. титрование кислотой хлороводородной;
- Б. титрование раствором натрия гидроксида;
- В. титрование раствором натрия нитрита;
- Г. титрование раствором натрия тиосульфата.

22. Реагентом, характеризующим глюкозу одновременно как многоатомный спирт и альдегид, является:

- А. реактив Фелинга;
- Б. раствор йода;
- В. сульфат меди в щелочной среде;
- Г. аммиачный раствор нитрата серебра;
- Д. реактив Несслера.

23. Для обнаружения примеси метанола в спирте этиловом применяется:

- А. концентрированная кислота серная;
- Б. реактив Марки;
- В. концентрированная кислота серная и ванилин;
- Г. концентрированная кислота серная и кислота хромотроповая;
- Д. реактив Фелинга.

## Тема 10.

### Простые ариалалифатические эфиры. Карбоновые кислоты и их производные

#### Ситуационные задачи

1. В аптеке приготовили тритурацию димедрола 1:10. Какому виду химического контроля она должна быть подвергнута?

2. Рассчитайте ожидаемый объем титранта, который пойдет на титрование минимально возможной навески димедрола гидрохлорида массой 0,05 г, если в качестве титранта использовать 0,02 моль/л раствора NaOH. ( $M$  (димедрола) = 291,82 г/моль.)

3. Приведите уравнения реакций количественного определения ингредиентов лекарственной формы: димедрола 0,001; кальция глюконата 0,1.

А. Рассчитайте навеску порошка, чтобы на титрование в ней димедрола пошло 0,5 мл 0,01 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 1,00$ ).

Б. Рассчитайте объем 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K = 1,01$ ), который пойдет на титрование кальция глюконата в навеске порошка массой 0,1 г.

В. Рассчитайте содержание действующих веществ, если на титрование димедрола в навеске массой 0,2 г израсходовано 0,65 мл 0,01 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 0,99$ ), на титрование кальция глюконата в навеске массой 0,05 г — 2,15 мл 0,05 моль/л раствора трилона Б ( $K = 1,02$ ). Оцените качество приготовления лекарственной формы в соответствии с приказом МЗ РФ № 751н. ( $M$  (димедрола) = 291,82 г/моль;  $M$  (кальция глюконата) = 448,4 г/моль.)

4. Происходят ли внешние и структурные изменения в молекулах кальция лактата и натрия цитрата для инъекций при хранении в неплотно укупоренной таре?

5. Каково содержание (%) кальция лактата в препарате, если на титрование навески массой 0,2863 г было затрачено 19,6 мл 0,05  $M$  раствора трилона Б ( $K = 1,01$ ). Потеря в массе при высушивании была равна 25%. ( $M = 308$  г/моль.)

6. Для количественного определения натрия цитрата для инъекций методом ионообменной хроматографии была взята навеска массой 1,0242 г. какой объем 0,05  $M$  раствора гидроксида натрия должен быть

затрачен (теоретически) на титрование взятой навески, если установлено, что потеря в массе при высушивании составляет 25% (1 мл 0,05 М раствора гидроксида натрия соответствует 0,0043301 г натрия цитрата).

### **Тестовые задания**

1. Методы количественного определения димедрола:
  - А. аргентометрия;
  - Б. неводное титрование;
  - В. нейтрализация в спирто-хлороформной смеси;
  - Г. комплексонометрия;
  - Д. нитритометрия.
2. Натрия цитрат и натрия гидроцитрат различают:
  - А. по катиону;
  - Б. по аниону;
  - В. по pH среде.
3. Фармакопейный метод количественного определения кальция лактата:
  - А. аргентометрия;
  - Б. ацидиметрия;
  - В. алкалиметрия;
  - Г. комплексонометрия;
  - Д. меркуриметрия.
4. В результате взаимодействия кальция лактата с хлоридом железа образуется окрашивание:
  - А. оранжевое;
  - Б. красное;
  - В. светло-зеленое;
  - Г. фиолетовое.
5. При определении подлинности димедрола используют реакцию:
  - А. образования азокрасителя;
  - Б. «серебряного зеркала»;
  - В. с реактивом Несслера;
  - Г. щелочного гидролиза.
6. С раствором оксалата аммония образует белый осадок ЛВ:
  - А. кальция лактата;
  - Б. аскорбиновая кислота;
  - В. новокаин.

7. Не имеет вкуса ЛВ:

- А. кальция хлорид;
- Б. новокаин;
- В. кальция глюконат;
- Г. магния сульфат.

8. Фактор эквивалентности при определении натрия цитрата методом ионообменной хроматографии составляет:

- А. 1;
- Б.  $1/2$ ;
- В.  $1/3$ ;
- Г.  $1/4$ ;
- Д.  $1/6$ .

9. При окислении кальция лактата раствором перманганата калия в кислой среде образуется:

- А. уксусная кислота;
- Б. ацетон;
- В. ацетальдегид;
- Г. этанол;
- Д. 2-оксипропановая кислота.

10. Для консервирования крови используют:

- А. кислоту глутаминовую;
- Б. кальция хлорид;
- В. натрия цитрат для инъекций;
- Г. калия ацетат.

## Тема 11.

### Лактоны ненасыщенных полиоксикарбоновых кислот. Аминокислоты. Аминоспирты и их производные

#### Ситуационные задачи

1. Провизор-аналитик рассчитал, что *Vop* 0,1 моль/л раствора  $I_2$ , который пойдет на титрование аскорбиновой кислоты, равен 2,27 мл. Чему равен *Vop*, если титрование проводить 0,1 моль/л раствором NaOH? ( $M = 173,13$  г/моль.)

*Rp: Acidi ascorbinici* 0,1

*Glucosi* 0,4

*M.f.pulv. D.t.d.* № 10

*S.* По 1 пор. 3 раза в день.

2. В качественном анализе для доказательства присутствия глюкозы была использована реакция с реактивом Фелинга. Оцените действия проверяющего.

*Rp: Acidi ascorbinici* 0,1

*Glucosi* 0,4

*M.f.pulv. D.t.d.* № 10

По 1 пор. 3 раза в день.

3. При изготовлении глазных капель появилось красно-бурое окрашивание. Почему? Можно ли эти глазные капли отпустить больному?

*Rp: Solutionis Hydrogenii peroxydi* 1% — 10 ml

*Solutionis Adrenalini hydrochloridi* 0,1% gtt XX

*M.D.S.* Глазные капли.

4. Количественное определение кислоты глутаминовой методом кислотно-основного титрования может проводиться по одной или по двум карбоксильным группам. Напишите уравнения реакций и рассчитайте титр кислоты глутаминовой и в первом, и во втором случае.

5. Рассчитайте титр кислоты аскорбиновой при количественном определении методом йодометрии и методом нейтрализации.

6. Предложите методику количественного определения кислоты борной и кислоты аскорбиновой в глазных каплях состава:

Рибофлавина 0,002

Кислоты аскорбиновой 0,02

Раствора кислоты борной 2% — 10,0 мл

Напишите уравнения реакций, рассчитайте значения молярных масс эквивалентов и титров.

### Тестовые задания

1. Реакция аскорбиновой кислоты с раствором серебра нитрата протекает за счет:
  - А. спиртового гидроксила;
  - Б. эндиольной группы;
  - В. карбонильной группы.
2. Укажите условия хранения адреналина гидротартрата:
  - А. в герметически укупоренных банках оранжевого стекла;
  - Б. список А в хорошо укупоренной таре;
  - В. список Б в герметически укупоренных банках оранжевого стекла, защищенном от света месте;
  - Г. в хорошо укупоренной таре, защищая от света и влаги воздуха.
3. Для какого ЛС характерна реакция с хлоридом железа:
  - А. адреналина гидротартрат;
  - Б. новокаин;
  - В. глюкоза;
  - Г. димедрол.
4. Фармакопейный метод количественного определения эфедрина гидрохлорида:
  - А. броматометрия;
  - Б. ацидиметрия в неводной среде;
  - В. алкалиметрия;
  - Г. перманганатометрия.
5. Какие химические свойства лежат в основе количественного определения аскорбиновой кислоты методом йодометрии:
  - А. восстановительные;
  - Б. окислительные;
  - В. кислотные;
  - Г. способность вступать в реакцию замещения на галогены.
6. Серебра нитрат используют для идентификации ЛС:
  - А. димедрола, анестезина, бензоата натрия;
  - Б. анестезина, резорцина, аскорбиновой кислоты;
  - В. димедрола, анестезина;
  - Г. бензоата натрия, димедрола;
  - Д. димедрола, аскорбиновой кислоты.

7. Количественное определение кислоты аскорбиновой можно проводить методами:

- А. ацидиметрии;
- Б. алкалиметрии;
- В. йодометрии;
- Г. йодатометрии.

8. Значение величины  $M (1/z)$  кислоты аскорбиновой при йодатометрическом количественном определении равно:

- А.  $M$  кислоты аскорбиновой;
- Б.  $1/2 M$  кислоты аскорбиновой;
- В.  $1/3 M$  кислоты аскорбиновой;
- Г.  $1/4 M$  кислоты аскорбиновой.

9. При формольном титровании кислоты глутаминовой фактор эквивалентности равен:

- А. 1;
- Б.  $1/2$ ;
- В.  $1/4$ ;
- Г.  $1/6$ ;
- Д. 2.

10. При количественном определении кислоты аскорбиновой методом йодометрии фактор эквивалентности равен:

- А. 1;
- Б.  $1/2$ ;
- В.  $1/4$ ;
- Г.  $1/6$ ;
- Д. 2.

11. При алкалиметрическом титровании кислоты глутаминовой без добавления формалина фактор эквивалентности составляет:

- А. 1;
- Б.  $1/2$ ;
- В.  $1/4$ ;
- Г.  $1/6$ ;
- Д. 2.

12. Для подтверждения подлинности формальдегида, глюкозы и аскорбиновой кислоты, обладающих восстановительными свойствами, используют:

- А. реактив Фелинга;
- Б. пикриновую кислоту;
- В. реактив Драгендорфа;
- Г. салициловую кислоту;
- Д. хлорид железа (III).

13. Кислоту аскорбиновую хранят в хорошо укупореженной таре, предохраняя от действия света, так как при хранении кислота аскорбиновая подвергается процессу:

- А. восстановления;
- Б. гидролиза;
- В. полимеризации;
- Г. окисления;
- Д. конденсации.

14. Кислота аскорбиновая образует соль с реактивом:

- А. железа (III) хлоридом;
- Б. серебра нитратом;
- В. железа (II) сульфатом;
- Г. натрия гидрокарбонатом.

15. Раствор формальдегида используется не только как лекарственный препарат, но и в количественном определении препаратов аминокислот с целью:

- А. понизить кислотные свойства;
- Б. понизить основные свойства;
- В. осадить примеси белков;
- Г. определить примесь фенолов.



## Тема 12.

### Фенолы. Ароматические кислоты, фенолокислоты и их производные. Эфиры салициловой кислоты

#### Ситуационные задачи

1. Как различить с помощью одного реактива:
  - А. салициловую кислоту и бензоат натрия;
  - Б. ацетилсалициловую кислоту и фенолсалицилат?
2. В аптеку поступил рецепт. Можно ли приготовить лекарственную форму? Если нет, то почему? Ответ подтвердите уравнением реакции.

*Rp: Solutionis Natrii benzoatis 2% — 100 ml*  
*Acidi hydrochlorici 1,0*

*M.D.S.* По 1 ст. л. 3 раза в день.

3. Как различить с помощью одного реактива:
  - А. салициловую кислоту и бензойную кислоту;
  - Б. ацетилсалициловую кислоту и салицилат натрия?
4. Провизор-аналитик по контролю качества лекарств с помощью одного реактива доказал присутствие сразу двух компонентов порошка. Назовите этот реактив. Напишите химизм происходящих процессов.

*Rp: Hexamethylentetramini*

*Natrii salicylatis ana 0,25*

*M.f.pulv. D.t.d. № 12*

*S.* По 1 порошку 3 раза в день.

5. Приведите уравнения реакций количественного определения натрия бензоата ( $M = 144,11$  г/моль) методом нейтрализации. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеска натрия бензоата, чтобы на титрование пошло 20,0 мл 0,1 моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K = 1,0$ ). Укажите название и формулу индикатора, переход окраски в конечной точке титрования.

6. Приведите уравнения реакций количественного определения кислоты ацетилсалициловой ( $M = 180,16$  г/моль) методом нейтрализации по ФС ГФ РФ XIV, индикатор (название, формула, переход окраски в конечной точке титрования). Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, содержание кислоты ацетилсалициловой в анализируемом образце, если на титрование навески массой 0,5012 г пошло 27,5 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 0,99$ ).

7. Приведите уравнения реакций количественного определения кислоты салициловой ( $M = 138,12$  г/моль) методом нейтрализации (методика ФС ГФ РФ XIV), молярную массу эквивалента, индикатор (название, формула, переход окраски в конечной точке титрования). Рассчитайте навеску кислоты салициловой, чтобы на титрование пошло 25 мл 0,05 моль/л раствора натрия гидроксида. Как и почему проводят нейтрализацию этанола? Когда вносят лекарственное вещество в этанол?

8. Приведите уравнения реакций количественного определения резорцина ( $M = 110,11$  г/моль) методом обратной йодометрии, индикатор (название, формула, переход окраски в конечной точке титрования), молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу. Рассчитайте объем 0,1 моль/л (УЧ  $1/2 I_2$ ) раствора йода ( $K = 1,0$ ), который нужно добавить к навеске резорцина массой 0,1836 г, чтобы на титрование 20,0 мл аликвоты, взятой после растворения навески резорцина в мерной колбе вместимостью 100,0 мл, пошло 10,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 1,0$ ).

9. Приведите уравнения реакций количественного определения резорцина ( $M = 110,11$  г/моль) методом обратной броматометрии, молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу. Укажите индикатор, переход окраски в конечной точке титрования.

А. Рассчитайте содержание резорцина, если к навеске 0,0712 г добавлено 50,0 мл 0,1 моль/л (УЧ  $1/6 KBrO_3$ ) раствора калия бромата ( $K = 1,00$ ), на титрование избытка которого затрачено 11,1 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 1,01$ ). На титрование контрольного опыта пошло 49,5 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата.

Б. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 0,98$ ), который пойдет на титрование избытка 0,1 моль/л (УЧ  $1/6 KBrO_3$ ) раствора калия бромата ( $K = 1,02$ ), добавленного в количестве 40,0 мл к аликвоте объемом 20,0 мл. Аликвота взята после растворения и доведения водой до метки в мерной колбе вместимостью 100,0 мл навески резорцина массой 0,1945 г.

10. Приведите уравнения реакций количественного определения кислоты салициловой ( $M = 138,12$  г/моль) методом обратной броматометрии. Укажите индикатор, переход окраски в конечной точке титрования.

- А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, содержание кислоты салициловой, если к навеске массой  $0,0576$  г добавлено  $50,0$  мл  $0,1$  моль/л (УЧ  $1/6 \text{ KBrO}_3$ ) раствора калия бромата ( $K = 0,98$ ). На титрование избытка указанного титранта в основном опыте пошло  $23,75$  мл  $0,1$  моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 1,02$ ), в контрольном опыте —  $48,0$  мл.
- Б. Рассчитайте объем  $0,1$  моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 0,99$ ), который пойдет на титрование избытка  $0,1$  моль/л (УЧ  $1/6 \text{ KBrO}_3$ ) раствора калия бромата ( $K = 1,01$ ), добавленного в количестве  $40,0$  мл к аликвоте объемом  $20,0$  мл. Аликвота взята после растворения и доведения водой до метки в мерной колбе вместимостью  $100,0$  мл навески кислоты салициловой массой  $0,2134$  г.

11. Приведите уравнения реакций количественного определения ингредиентов лекарственной формы: раствора натрия бромида 1%-ного  $100,0$  мл; натрия салицилата  $3,0$ .

- А. Рассчитайте навеску лекарственной формы, чтобы на титрование в ней натрия салицилата пошло  $2,0$  мл  $0,1$  моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K = 1,02$ ).
- Б. Рассчитайте объем  $0,05$  моль/л раствора серебра нитрита ( $K = 1,00$ ), который пойдет на титрование натрия бромида в  $1,0$  мл лекарственной формы.
- В. Рассчитайте содержание действующих веществ, если на титрование натрия бромида в  $2,0$  мл лекарственной формы пошло  $2,1$  мл  $0,1$  моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 0,98$ ), а натрия салицилата в  $1,0$  мл лекарственной формы —  $1,8$  мл  $0,1$  моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K = 1,01$ ).
- Г. Укажите допустимый процент отклонения для каждого ингредиента и общего объема лекарственной формы согласно приказу МЗ РФ № 751н, рассчитайте их численные значения. ( $M$  (натрия бромида) =  $102,90$  г/моль;  $M$  (натрия салицилата) =  $160,11$  г/моль.)

### Тестовые задания

1. Какие химические свойства лежат в основе количественного определения резорцина методом броматометрии:
  - А. восстановительные;
  - Б. окислительные;
  - В. кислотные;
  - Г. способность вступать в реакцию замещения на галогены.
2. Методом броматометрии количественно определяют содержание:
  - А. резорцина;
  - Б. гексаметилентетрамина;
  - В. кальция глюконата;
  - Г. формалина.
3. Качественная реакция на резорцин с:
  - А. раствором хлорида железа;
  - Б. раствором хлористоводородной кислоты;
  - В. раствором хлорида бария;
  - Г. раствором серебра нитрата.
4. Качественная реакция на салициловую кислоту с:
  - А. раствором хлорида железа;
  - Б. раствором хлористоводородной кислоты;
  - В. раствором хлорида бария;
  - Г. раствором серебра нитрата.
5. Под влиянием влаги может разрушаться при хранении:
  - А. салицилат натрия;
  - Б. бензоат натрия;
  - В. кислота ацетилсалициловая.
6. Карбоксильную группу содержит ЛВ:
  - А. резорцин;
  - Б. димедрол;
  - В. эфедрин;
  - Г. кислота ацетилсалициловая.
7. Салицилат натрия образует с хлоридом железа:
  - А. красно-фиолетовое окрашивание;
  - Б. белый осадок;
  - В. желтое окрашивание;
  - Г. розовое окрашивание.

8. В результате взаимодействия бензоата натрия с хлоридом железа образуется:
- А. красно-фиолетовое окрашивание;
  - Б. белый осадок;
  - В. желтое окрашивание;
  - Г. розовато-желтый осадок.
9. Салициловая кислота образует с раствором формальдегида в присутствии конц. серной кислоты:
- А. азокраситель;
  - Б. бензальдегид;
  - В. ауриновый краситель;
  - Г. феррипирин.
10. Фенольный гидроксил содержит в своем составе ЛС:
- А. формалин;
  - Б. резорцин;
  - В. этазол;
  - Г. уротропин.
11. Гексаметиленetetрамин и салициловая кислота реагируют между собой с образованием ауринового красителя в присутствии:
- А. раствора аммиака;
  - Б. раствора гидроксида натрия;
  - В. разбавленной хлористоводородной кислоты;
  - Г. конц. серной кислоты.
12. Указать ЛС, содержащее в составе сложноэфирную группу:
- А. кислота ацетилсалициловая;
  - Б. димедрол;
  - В. формалин.
13. Натрия салицилат титруют методом нейтрализации в присутствии:
- А. эфира;
  - Б. спирто-хлороформной смеси;
  - В. спирта.
14. Идентификацию ацетилсалициловой кислоты проводят по:
- А. образованию азокрасителя;
  - Б. продуктам щелочного гидролиза;
  - В. образованию соли диазония;
  - Г. реакции окисления.

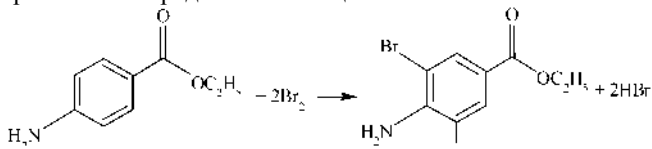
15. Количественное содержание натрия салицилата определяют методом:
- А. ацидиметрии;
  - Б. йодометрии;
  - В. алкалиметрии;
  - Г. перманганатометрии.
16. Для какого ЛС характерна реакция с хлоридом железа?
- А. анестезин;
  - Б. салицилат натрия;
  - В. димедрол;
  - Г. гексаметилентетрамин.
17. Укажите ЛВ, подлинность которого определяют раствором хлорида железа (III):
- А. натрия бензоат;
  - Б. стрептоцид;
  - В. новокаин;
  - Г. уротропин.
18. Какие химические свойства лежат в основе количественного определения ацетилсалициловой кислоты методом алкалиметрии?
- А. восстановительные;
  - Б. окислительные;
  - В. кислотные;
  - Г. способность вступать в реакцию замещения на галогены.
19. Укажите ЛВ, при идентификации которого используется явление флуоресценции:
- А. магния сульфат;
  - Б. натрия хлорид;
  - В. резорцин;
  - Г. новокаин.
20. При хранении легко окисляются:
- А. натрия бензоат, резорцин, ацетилсалициловая кислота;
  - Б. резорцин, фенолсалицилат, адреналина гидрохлорид;
  - В. фенолсалицилат, ацетилсалициловая кислота, натрия бензоат.

21. Молярная масса эквивалента резорцина при броматометрическом титровании равна:

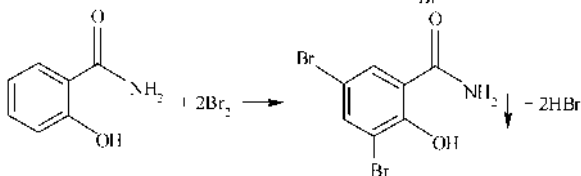
- А.  $1/2$  М. м резорцина;
- Б.  $1/4$  М. м резорцина;
- В.  $1/6$  М. м резорцина;
- Г.  $1/8$  М. м резорцина;
- Д.  $1/3$  М. м резорцина.

22. Укажите реакцию, которая правильно отражает процесс броматометрического определения салициловой кислоты:

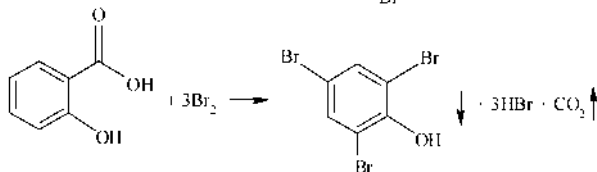
А.



Б.



В.

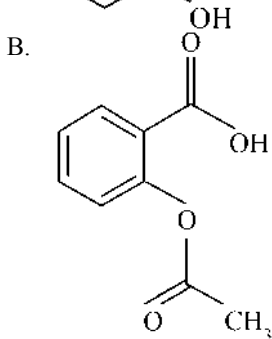
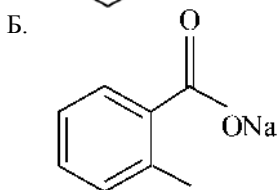
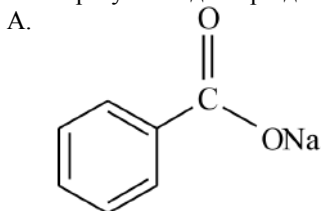


23. Для идентификации бензойной кислоты реакцией с железа (III) хлоридом лекарственный препарат растворяют в:

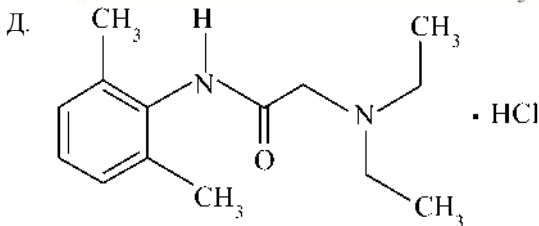
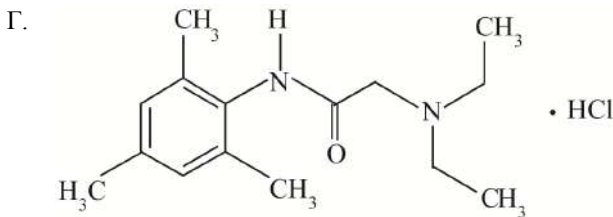
- А. воде;
- Б. 10%-ном растворе натрия гидроксида;
- В. разбавленной хлороводородной кислоте;
- Г. спирте;
- Д. эквивалентном количестве 0,1 н. раствора натрия гидроксида.

24. Гексаметилентетрамин и кислота ацетилсалициловая реагируют между собой с образованием окрашенного соединения в присутствии:

- А. разбавленной хлороводородной кислоты;
  - Б. раствора аммиака;
  - В. концентрированной хлороводородной кислоты;
  - Г. раствора натрия гидроксида;
  - Д. концентрированной серной кислоты.
25. Образует осадок при добавлении бромной воды:







26. Алкалиметрия может быть использована для количественного определения:

- А. натрия бензоата;
- Б. кислоты салициловой;
- В. анестезина;
- Г. кислоты ацетилсалициловой.

27. Укажите, какие химические процессы происходят при неправильном хранении лекарственных препаратов, содержащих в молекуле фенольный гидроксил:

- А. окисление;
- Б. восстановление;
- В. гидролиз;
- Г. конденсация;
- Д. полимеризация.

28. Глютаминовая, аминокaproновая, бензойная, салициловая кислоты образуют общую функциональную группу:

- А. первичная ароматическая аминогруппа;
- Б. спиртовой гидроксил;
- В. фенольный гидроксил;
- Г. вторичная аминогруппа;
- Д. карбоксильная группа;
- Е. сложноэфирная группа.

### Тема 13.

#### **Аминокислоты ароматического ряда и их производные.**

##### **Производные парааминобензойной кислоты.**

##### **Производные парааминосалициловой кислоты.**

##### **Ацетаминопроизводные ароматического ряда**

#### **Ситуационные задачи**

1. Приведите уравнения реакций количественного определения кислоты глутаминовой ( $M = 147,13$  г/моль) методом алкалиметрии. Укажите индикатор (название, формула, переход окраски в конечной точке титрования). Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 0,98$ ), который пойдет на титрование навески кислоты глутаминовой массой 0,2974 г. Поясните особенности кислотно-основных свойств кислоты глутаминовой и проявление этой особенности в методе алкалиметрии и значении фактора эквивалентности. Какой прием позволяет изменить фактор эквивалентности кислоты глутаминовой в методе нейтрализации?

2. Приведите уравнения реакций количественного определения натрия парааминосалицилата ( $M = 211,15$  г/моль) методом нитритометрии. Укажите индикатор (название, формулу, переход окраски в конечной точке титрования) и особенности установления конечной точки титрование с его помощью. Объясните причину использования данного индикатора.

- А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску натрия парааминосалицилата, чтобы на титрования пошло 20,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 0,98$ ).
- Б. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 1,02$ ), который пойдет на титрование навески натрия парааминосалицилата массой 0,3864 г.
- В. Рассчитайте содержание натрия парааминосалицилата (%), если на титрование навески массой 0,4028 г израсходовано 19,2 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрата ( $K = 0,99$ ).

3. Приведите уравнения реакций количественного определения анестезина ( $M = 165,19$  г/моль) методом нитритометрии. Укажите переход окраски индикатора тропеолина 00 в смеси с метиленовым синим в конечной точке титрования.

- А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску анестезина, чтобы на титрование пошло 10,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 0,98$ ).
- Б. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 0,99$ ), который пойдет на титрование навески анестезина массой 0,1936 г.
- В. Рассчитайте содержание анестезина (%), если на титрование навески массой 0,2076 г пошло 12,2 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 1,02$ ).
4. Приведите уравнения реакций количественного определения дикаина ( $M = 300,83$  г/моль) методом нитритометрии. Укажите переход окраски индикатора тропеолина 00 в конечной точке титрования.
- А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску дикаина, чтобы на титрование пошло 12,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 1,00$ ).
- Б. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 0,98$ ), который пойдет на титрование навески дикаина массой 0,1534 г.
- В. Рассчитайте содержание дикаина (%), если на титрование навески массой 0,3057 г израсходовано 10,25 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 0,98$ ). Потеря в массе при высушивании дикаина — 0,5%.
5. Приведите уравнения реакций количественного определения кислоты глютаминовой ( $M = 147,13$  г/моль) в таблетках по методике ФС ГФ РФ XIV издания.
- А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску порошка растертых таблеток кислоты глютаминовой по 0,25 г, покрытых оболочкой, чтобы на титрование пошло 10 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 0,99$ ). Масса одной таблетки с оболочкой равна 0,5032 г.
- Б. Рассчитайте содержание кислоты глютаминовой в одной таблетке, если на ее титрование пошло 16,7 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 1,02$ ).
- В. Рассчитайте допустимые пределы содержания кислоты глютаминовой в таблетках по 0,25 г, покрытых оболоч-

кой, пользуясь нормами допустимых отклонений в содержании действующего вещества, приведенными в ГФ XIV (ОФС.1.4.2.0009.15 «Однородность массы дозированных лекарственных форм» ГФ РФ XIV изд.).

6. Приведите уравнения реакций количественного определения новокаина ( $M = 272,78$  г/моль) в растворе для инъекций методом нитритометрии.

- А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску 0,25%-ного раствора новокаина, чтобы на титрование пошло 5 мл 0,05 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 1,02$ ).
- Б. Рассчитайте допустимые пределы содержания новокаина в граммах в растворах для инъекций соответственно 0,25%-ной, 0,5%-ной, 1%-ной, 2%-ной концентрации, если согласно требованиям ФС они не должны превышать 3%.

7. Приведите уравнения реакций количественного определения ингредиентов лекарственной формы: анестезина 0,2; гексаметилентетрамина 0,3. Рассчитайте содержание действующих веществ, если на титрование анестезина в навеске массой 0,2 г израсходовано 4,3 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 0,98$ ), а гексаметилентетрамина в навеске массой 0,1 г 4,1 мл 0,1 моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K = 0,99$ ). Оцените качество приготовления лекарственной формы в соответствии с приказом МЗ РФ № 751н. ( $M$  (анестезина) = 165,19 г/моль;  $M$  (гексаметилентетрамина) = 140,19 г/моль.)

8. Приведите уравнения реакций количественного определения ингредиентов лекарственной формы: кислоты глютаминовой 0,25; сахара 0,25.

- А. Рассчитайте навеску лекарственной формы, чтобы на титрование кислоты глютаминовой пошло 2,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 0,99$ ).
- Б. Рассчитайте объем 0,05 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 1,02$ ), который пойдет на титрование кислоты глютаминовой в навеске лекарственной формы массой 0,05 г.
- В. Рассчитайте содержание кислоты глютаминовой в лекарственной форме, если на титрование навески массой 0,1 г затрачено 3,6 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 0,99$ ).

- Г. Укажите допустимые проценты отклонений для каждого ингредиента и массы порошка по прописи согласно приказу МЗ РФ № 751н и рассчитайте их численные значения. ( $M$  (кислоты глютаминовой) = 147,13 г/моль.)

9. Приведите уравнения реакций количественного определения ингредиентов лекарственной формы: кислоты аминакапроновой 5,0; раствора натрия хлорида 0,9% — 100,0 мл.

- А. Рассчитайте навеску, чтобы на титрование кислоты аминакапроновой пошло 2,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 1,01$ ).
- Б. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 0,98$ ), который пойдет на титрование натрия хлорида в 1,5 мл лекарственной формы.
- В. Укажите допустимые проценты отклонений для каждого ингредиента и массы порошка по прописи согласно приказу МЗ РФ № 751н и рассчитайте их численные значения. ( $M$  (кислоты аминакапроновой) = 131,20 г/моль;  $M$  (натрия хлорида) = 58,44 г/моль.)

10. Приведите уравнения реакций количественного определения ингредиентов лекарственной формы: анестезина 0,15; магия оксида 0,25. Рассчитайте навеску лекарственной формы, чтобы на титрование в ней анестезина пошло 2,5 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 0,99$ ). ( $M$  (анестезина) = 165,019 г/моль.)

11. Приведите уравнения реакций количественного определения ингредиентов мази состава: новокаина, анестезина по 0,2; ментола 0,5; вазелина 10,0.

- А. Рассчитайте навеску мази, чтобы на титрование в ней анестезина пошло 2,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 1,00$ ).
- Б. Рассчитайте содержание действующих веществ в мази, если на титрование анестезина после экстракции эфиром из навески массой 1 г пошло 1,2 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 1,02$ ). На титрование новокаина после последующей экстракции водой из той же навески пошло 0,7 мл того же титранта.
- В. Укажите допустимый процент отклонения для новокаина, анестезина и массы мази согласно приказу МЗ РФ № 751н и рассчитайте их численные значения. ( $M$  (новокаина) = 272,78 г/моль;  $M$  (анестезина) = 165,019 г/моль.)

### Тестовые задания

1. Количественное содержание анестезина определяют методом:
  - А. нитритометрии;
  - Б. ацидиметрии;
  - В. аргентометрии;
  - Г. комплексонометрии.
2. Количественное содержание новокаина определяют нитритометрическим методом в присутствии:
  - А. раствора гидроксида натрия;
  - Б. разбавленной хлористоводородной кислоты;
  - В. эфира;
  - Г. спирто-хлороформной смеси;
  - Д. кислоты уксусной.
3. Какой реактив надо прибавить к исследуемому раствору для создания необходимой среды при количественном определении по методу нитритометрии?
  - А. кислота хлористоводородная;
  - Б. кислота азотная;
  - В. кислота серная разведенная.
4. Новокаин можно отличить от анестезина реакцией:
  - А. осаждением раствором серебра нитрата;
  - Б. образованием азокрасителя;
  - В. пиролиза.
5. Анестезин, ацетилсалициловая кислота, новокаин имеют общую функциональную группу:
  - А. нитрогруппу;
  - Б. первичную ароматическую аминогруппу;
  - В. гидроксильную группу;
  - Г. сложноэфирную группу;
  - Д. альдегидную группу.
6. При выполнении реакции образования азокрасителя используют реактивы:
  - А. нитрат серебра, формалин, аммиак;
  - Б. нитрит натрия, азотная кислота, щелочной раствор  $\beta$ -нафтола;
  - В. нитрат натрия, хлористоводородная кислота, щелочной раствор  $\beta$ -нафтола;
  - Г. пергидроль, хлористоводородная кислота, аммиак;
  - Д. нитрит натрия, хлористоводородная кислота, щелочной

раствор  $\beta$ -нафтола.

7. Для количественного анализа лекарственных средств, имеющих в молекуле первичную ароматическую аминогруппу, может быть использован метод:

- А. кислотно-основного титрования;
- Б. нитритометрии;
- В. аргентометрии;
- Г. комплексонометрии.

8. При количественном определении парацетамола методом нитритометрии необходима стадия предварительного кислотного гидролиза потому, что:

- А. в химическую структуру парацетамола входит простая эфирная группа;
- Б. в химическую структуру парацетамола входит сложная эфирная группа;
- В. кислотный гидролиз проводят для деблокирования первичной аминогруппы;
- Г. при нитритометрическом количественном определении парацетамола предварительный кислотный гидролиз не проводят.

9. Парацетамол оказывает действие:

- А. антиаритмическое и анестезирующее;
- Б. антисептическое и противовоспалительное;
- В. жаропонижающее и болеутоляющее;
- Г. антисептическое и отхаркивающее.

10. По реакции образования этилацетата и йодоформа идентифицируют:

- А. новокаин;
- Б. дикаин;
- В. новокаинамид;
- Г. анестезин.

11. Общим в структуре молекул анестезина и дикаина является наличие:

- 1. первичной ароматической аминогруппы;
- 2. вторичной смешанной аминогруппы;
- 3. третичной алифатической аминогруппы;
- 4. сложноэфирной группы;
- 5. простой эфирной группы.

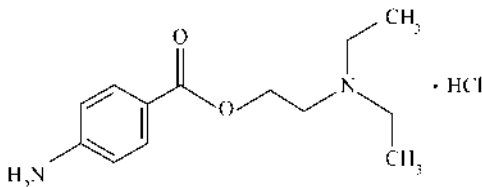
Выберите правильный ответ:

- А. 1–3;
- Б. 2–4;
- В. 1, 3, 4;
- Г. 3, 4;
- Д. 2, 4.

12. После растворения парацетамола в щелочи и добавления свежеприготовленной соли диазония появляется красное окрашивание образовавшегося азокрасителя. Эта реакция обусловлена наличием в молекуле парацетамола:

- А. фенольного гидроксила;
- Б. карбамидной группы;
- В. метильного радикала;
- Г. блокированной первичной ароматической аминогруппы.

13. Тип реакции взаимодействия указанного лекарственного вещества с 1%-ным раствором натрия нитрита в кислой среде:



- А. окисление;
- Б. осаждение;
- В. диазотирование;
- Г. солеобразование;
- Д. электрофильное замещение.

14. Незамещенный фенольный гидроксил в химической структуре имеет лекарственное вещество:

- А. новокаин;
- Б. парацетамол;
- В. натрия бензоат;
- Г. анестезин.



15. Образование азокрасителя с солью диазония без предварительного гидролиза возможно для:

- А. новокаина;
- Б. тримекаина;
- В. парацетамола;
- Г. кислоты бензойной.

16. В реакции комплексообразования с солями тяжелых металлов вступают:

- А. натрия п-аминосалицилат;
- Б. новокаин;
- В. натрия салицилат;
- Г. парацетамол.

## Тема 14. Сульфаниламиды

### Ситуационные задачи

1. Как с помощью одной качественной реакции можно отличить порошки норсульфазола натрия и сульфацила натрия?

2. На практическом занятии по теме «Сульфаниламидные лекарственные средства» студенту было предложено провести идентификацию лекарственного средства данной группы. Студент провел реакцию комплексообразования с раствором  $\text{CuSO}_4$ , образовался осадок грязно-фиолетового цвета, и сделал заключение, что неизвестное вещество — норсульфазол. Правильно ли сделано заключение по идентификации ЛС? Ответ подтвердите уравнением реакции.

3. Как различить с помощью химических реакций:

А. стрептоцид и сульфацил-натрий;

Б. норсульфазол и фталазол.

4. Можно ли отпустить лекарственную форму, изготовленную по данному рецепту? Поясните свой ответ.

*Rp: Novocaini 0,2*

*Streptocidi solubilis 5,0*

*Sol. Glucosi 1% — 100 ml*

*Sterilisetur!*

*D.S.* По 20 мл на одно вливание внутривенно.

5. При анализе неизвестного сульфаниламида было доказано:

– наличие аминогруппы по реакции диазотирования и сочетания с  $\beta$ -нафтолом;

– появление грязно-фиолетового окрашивания осадка медного производного (через промежуточное натриевое производное). Назовите этот сульфаниламид. Приведите химизм указанных реакций.

6. В аптеке при приемочном контроле стрептоцида был обнаружен неприятный запах, напоминающий запах формальдегида. Как должен поступить фармацевт?

7. Приведите уравнения реакций количественного определения норсульфазола-натрия ( $M = 385,39$  г/моль;  $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,0$  г/моль) методом нитритометрии. Укажите переход окраски тропеолина 00 в конечной точке титрования.

- А. Рассчитайте молярную массу эквивалента норсульфазол-натрия в пересчете на безводное вещество, титр по определяемому веществу, навеску норсульфазол-натрия, чтобы на титрование пошло 10,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 1,00$ ). Потеря в массе при высушивании составила 25,0%.
- Б. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 1,01$ ), который пойдет на титрование навески норсульфазол-натрия массой 0,2534 г, если потеря в массе при высушивании 27,6%.
- В. Рассчитайте содержание норсульфазол-натрия в пересчете на сухое (безводное) вещество (%), если на титрование навески массой 0,4078 г затрачено 10,3 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 1,02$ ). Потеря в массе при высушивании анализируемого образца — 28,0%.

8. Приведите уравнения реакций количественного определения стрептоцида растворимого ( $M = 288,28$  г/моль) методом нитритометрии. Укажите индикатор (название, формула, переход окраски в конечной точке титрования).

- А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску стрептоцида растворимого, чтобы на титрование пошло 12,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 0,98$ ).
- Б. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 1,01$ ), который пойдет на титрование навески стрептоцида растворимого массой 0,2174 г.
- В. Рассчитайте содержание стрептоцида растворимого в пересчете на сухое вещество (%), если на титрование навески массой 0,3079 г затрачено 10,4 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 0,99$ ). Потеря в массе при высушивании анализируемого образца — 1,5%.

9. Приведите уравнения реакций количественного определения сульфацил-натрия ( $M = 254,24$  г/моль;  $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,0$  г/моль), формулу индикатора нейтрального красного, переход его окраски в точке конца титрования.

- А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску сульфацил-натрия, чтобы на титрование пошло 15 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 1,00$ ).
- Б. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 0,98$ ), который пойдет на титрование навески сульфацил-натрия массой 0,1564 г.
- В. Рассчитайте содержание сульфацил-натрия (%), если на титрование навески массой 0,2894 г пошло 11,4 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 0,99$ ).

10. Приведите уравнения реакций количественного определения стрептоцида ( $M = 172,21$  г/моль) в таблетках методом нитритометрии. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, содержание стрептоцида, если на титрование навески порошка растертых таблеток массой 0,2584 г израсходовано 13,9 мл 0,1 моль/л раствора натрия нитрита ( $K = 1,02$ ). Средняя масса одной таблетки — 0,535 г.

11. Приведите уравнения реакций количественного определения ингредиентов лекарственной формы: гексаметилентетрамина 0,25, стрептоцида 0,3.

- А. Рассчитайте навеску лекарственной формы, чтобы на титрование гексаметилентетрамина пошло 2,00 мл 0,1 моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K = 1,0$ ).
- Б. Рассчитайте объем 0,1 моль/л (УЧ 1/6  $\text{KBrO}_3$ ) раствора калия бромата ( $K = 0,98$ ), который пойдет на титрование стрептоцида в навеске лекарственной формы массой 0,1 г.
- В. Рассчитайте содержание действующих веществ, если на титрование гексаметилентетрамина в навеске порошка массой 0,1 г израсходовано 3,1 мл 0,1 моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K = 1,01$ ), а стрептоцида в навеске массой 0,05 г — 6,8 мл 0,1 моль/л (УЧ 1/6  $\text{KBrO}_3$ ) раствора калия бромата ( $K = 0,99$ ). Оцените качество приготовления лекарственной формы в соответствии с приказом МЗ РФ № 751н. ( $M$  (гексаметилентетрамина) = 140,19 г/моль;  $M$  (стрептоцида) = 172,21 г/моль.)

### Тестовые задания

1. При нитритометрическом титровании используют индикатор:
  - А. фенолфталеин;
  - Б. кристаллический фиолетовый;
  - В. тропеолин 00;
  - Г. тимолфталеин.
2. К условиям нитритометрического титрования относится все, кроме:
  - А. кислотность среды;
  - Б. добавление органического растворителя;
  - В. температурный режим;
  - Г. скорость титрования;
  - Д. использование катализатора.
3. Укажите ЛВ, относящееся к производным сульфаниловой кислоты:
  - А. глюкоза;
  - Б. сульфацил-натрий;
  - В. кислота аскорбиновая;
  - Г. натрия салицилат.
4. Норсульфазол при пиролизе образует плав:
  - А. синего цвета;
  - Б. черного цвета;
  - В. темно-бурого цвета с запахом сероводорода;
  - Г. желтого цвета с запахом сернистого газа.
5. Для идентификации сульфаниламидов применяются реакции:
  - А. с нитратом серебра;
  - Б. диазотирования и азосочетания;
  - В. с сульфатом меди;
  - Г. бромирования;
  - Д. с нитратом кобальта.
6. Анестезин, стрептоцид имеют общую функциональную группу:
  - А. нитрогруппу;
  - Б. первичную ароматическую аминогруппу;
  - В. гидроксильную группу;
  - Г. сложноэфирную группу.
7. Для норсульфазола и новокаина общей реакцией является:
  - А. с хлоридом железа;
  - Б. с раствором щелочи;
  - В. образование азокрасителя;
  - Г. образование ауринового красителя.

8. Укажите ЛВ, подлинность которого определяют с раствором сульфата меди в присутствии 0,1 М раствора гидроксида натрия:
- А. норсульфазол;
  - Б. сульфацил-натрий;
  - В. гексаметиленetetрамин;
  - Г. формальдегид.
9. Для дифференцирования сульфаниламидов применяется реакция:
- А. с сульфатом меди;
  - Б. с нитратом серебра;
  - В. бромирования;
  - Г. диазотирования и азосочетания.
10. Качественная реакция на сульфацил-натрий:
- А. образование азокрасителя;
  - Б. окисление хлорамином;
  - В. разложение щелочью;
  - Г. образование оксониевой соли.
11. Фармакопейный метод количественного определения норсульфазола:
- А. комплексонометрия;
  - Б. йодометрия;
  - В. нитритометрия;
  - Г. ацидиметрия.
12. Фармакопейный метод количественного определения сульфацил-натрия:
- А. нитритометрия;
  - Б. рефрактометрия;
  - В. фотометрия;
  - Г. аргентометрия.
13. Фармакопейный метод количественного определения стрептоцида:
- А. нитритометрия;
  - Б. рефрактометрия;
  - В. фотометрия;
  - Г. аргентометрия.
14. Укажите эффект реакции взаимодействия норсульфазола с раствором сульфата меди:
- А. осадок желтого цвета;
  - Б. сине-фиолетовое окрашивание;
  - В. грязно-фиолетовый осадок;
  - Г. белый осадок.

15. ЛВ, хорошо растворимые в воде, кроме:
- А. сульфацила натрия;
  - Б. норсульфазола;
  - В. фталазола.
16. Укажите название реакции, используемой при доказательстве подлинности первичной ароматической аминогруппы:
- А. «серебряного зеркала»;
  - Б. образования азокрасителя;
  - В. этерификации;
  - Г. гидролиза.
17. Общая реакция для резорцина и норсульфазола:
- А. пиролиз;
  - Б. с раствором железа (III) хлорида;
  - В. получение азокрасителя;
  - Г. с раствором нитрата кобальта;
  - Д. с раствором меди сульфата.
18. Растворимость фталазола в растворах щелочей обусловлена:
- А. карбоксильной группой;
  - Б. имидной группой;
  - В. амидной группой;
  - Г. аминогруппой.
19. При длительном стоянии водного раствора сульфацил-натрия наблюдаются изменения, обусловленные соответствующим типом реакции:
- А. гидролизом;
  - Б. полимеризацией;
  - В. окислением;
  - Г. восстановлением.
20. Сульфацил-натрий выпускают в следующих лекарственных формах:
- 1. глазные капли;
  - 2. порошок;
  - 3. таблетки;
  - 4. глазные мази;
  - 5. раствор для инъекций.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 2;
- Б. 1, 4;
- В. 1, 2, 4;
- Г. 1, 3, 4;
- Д. 1, 2, 4, 5.

21. Для количественного определения стрептоцида в мази при внутриаптечном контроле применяют метод:

- А. алкалиметрии;
- Б. броматометрии;
- В. ацидиметрии;
- Г. аргентометрии;
- Д. кислотно-основное титрование в неводной среде.

22. Наиболее точным методом количественного определения фталазола является:

- А. нитритометрия;
- Б. метод нейтрализации в спиртовой среде;
- В. неводное титрование в среде диметилформамида;
- Г. неводное титрование в среде ледяной уксусной кислоты;
- Д. метод нейтрализации в водной среде.

23. При количественном определении фталазола методом кислотно-основного титрования в неводной среде в качестве растворителя применяют:

- А. хлороформ;
- Б. ДМФА;
- В. ацетон;
- Г. уксусный ангидрид;
- Д. кислоту муравьиную.

24. Образование плава сине-фиолетового цвета с выделением аммиака характерно для:

- А. барбитала;
- Б. бутадiona;
- В. стрептоцида;
- Г. норсульфазола;
- Д. новокаина.



25. Общим продуктом гидролитического расщепления парацетамола и сульфацил-натрия в кислой среде является:

- А. оксид углерода;
- Б. азот;
- В. диоксид серы;
- Г. формальдегид;
- Д. уксусная кислота.

26. Специфической реакцией, применяемой для определения подлинности резорцина и фталазола, является:

- А. взаимодействие с железа (III) хлоридом;
- Б. образование флуоресцеина;
- В. бромирование;
- Г. взаимодействие с меди сульфатом;
- Д. азосочетание с солью диазония.

## Тема 15.

### Лекарственные средства — производные фурана и пиразола

#### Ситуационные задачи

1. Напишите формулу и химическое название гетероциклического соединения, производного пиразола, которое дает изумрудно-зеленое окрашивание с нитритом натрия в кислой среде.

2. Можно ли отпустить из аптеки ЛФ, изготовленную по рецепту:

*Rp: Antipyrini 0,25*

*Natrii nitritis 0,1*

*M.f. pulv.*

*D.t.d. № 10*

S. По 1 пор. 2 раза в день.

3. При анализе антипирина практикант навеску ЛП растворил в воде, добавил избыток 0,1 М раствора йода, сильно взболтал и через 5 мин добавил хлоровформ. Затем непрореагировавший йод оттитровал 0,1 М раствором тиосульфата натрия. Как должен оценить работу практиканта провизор-аналитик? Приведите химизм происходящих процессов.

4. Рассчитайте содержание бутадииона, если на титрование 0,1 г порошка пошло 1,4 мл 0,02 н. раствора едкого натра ( $K = 1,01$ ). ( $M$  (бутадииона) = 308,38 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания бутадииона (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Бутадииона 0,15

Сахара 0,2

5. Приведите уравнения реакций количественного определения антипирина в таблетках методом йодометрии ( $M = 188,23$  г/моль). Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора йода ( $K = 0,98$ ), который пойдет на титрование навески порошка растертых таблеток препарата по 0,25 г массой 0,3021 г. Масса 20 таблеток — 10,1432 г.

6. Приведите уравнения реакций количественного определения фурацилина ( $M = 194,18$  г/моль) методом йодометрии. Какой объем 0,01 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 1,00$ ) должен израсходоваться при количественном определении навески фурацилина массой 0,1000 г, если навеску растворили в воде в мерной колбе вместимостью 100 мл и на анализ взяли 1 мл полученного раствора, а в реакцию взято 5,00 мл 0,01 моль/л ( $K = 1,00$ ) раствора йода?

7. Приведите уравнения реакций количественного определения антипирина ( $M = 188,23$  г/моль) в таблетках методом йодометрии. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску порошка растертых таблеток антипирина по 0,25 г, чтобы на титрование пошло 15 мл 0,1 моль/л раствора йода ( $K = 1,00$ ). Масса 20 таблеток — 10,1432 г.

8. Приведите уравнения реакций количественного определения анальгина ( $M = 351,36$  г/моль.) в таблетках по 0,5 г согласно ФС ГФ РФ XIV. Рассчитайте содержание анальгина в таблетках, если навеску порошка растертых таблеток массой 0,5048 г довели до метки спиртовой смеси в мерной колбе вместимостью 50,0 мл, отфильтровали. На титрование 25,0 мл фильтрата пошло 11,75 мл 0,1 моль/л раствора йода ( $K = 0,98$ ). Масса 20 таблеток — 12,0840 г. Соответствует ли содержание анальгина требованиям ФС (должно быть 0,475–0,525 г в пересчете на среднюю массу одной таблетки)?

9. Сделайте заключение о качестве таблеток нитрофура (фурацилина) по 0,02 г для наружного употребления по содержанию действующего вещества, если при проведении анализа 0,8252 г порошка растертых таблеток растворяют в воде в мерной колбе вместимостью 100 мл, берут 5 мл полученного раствора и 5,00 мл раствора йода (0,01 моль/л) ( $K = 1,00$ ). При титровании израсходовалось 3,10 мл раствора натрия тиосульфата (0,01 моль/л;  $K = 1,00$ ); на контрольный опыт — 4,95 мл. Средняя масса одной таблетки составляет 0,831 г. Согласно нормативной документации содержание фурацилина в одной таблетке должно быть от 0,018 до 0,022 г. ( $M$  (фурацилина) = 194,18 г/моль.)

### Тестовые задания

1. Фармакопейный метод количественного определения фурацилина:
  - А. йодометрия (прямое титрование);
  - Б. йодатометрия;
  - В. спектрофотометрия;
  - Г. броматометрия (прямое титрование);
  - Д. броматометрия (обратное титрование).
2. Фармакопейный метод количественного определения анальгина:
  - А. йодатометрия;
  - Б. йодометрия (прямое титрование);
  - В. йодометрия (обратное титрование);
  - Г. ацидиметрия;
  - Д. алкалиметрия.

3. Какие химические свойства лежат в основе количественного определения анальгина методом йодометрии:
- А. восстановительные;
  - Б. окислительные;
  - В. кислотные;
  - Г. способность вступать в реакцию замещения на галогены.
4. С раствором хлорида железа III образует интенсивное красное окрашивание:
- А. кофеин-бензоат натрия;
  - Б. анальгин;
  - В. антипирин.
5. Количественное определение фурацилина йодометрическим методом основано на его способности к:
- А. комплексообразованию;
  - Б. восстановлению;
  - В. окислению;
  - Г. реакции электрофильного замещения.
6. Реакция взаимодействия анальгина с раствором калия йодата протекает в присутствии:
- А. хлороводородной кислоты;
  - Б. гидроксида натрия;
  - В. уксусной кислоты;
  - Г. этанола.
7. Фармакопейный метод количественного определения антипирина:
- А. йодометрия (прямое титрование);
  - Б. йодатометрия;
  - В. йодометрия (обратное титрование);
  - Г. броматометрия (прямое титрование);
  - Д. броматометрия (обратное титрование).
8. Укажите, у каких лекарственных средств количественное содержание можно определить йодометрическим методом:
- 1. анальгин;
  - 2. антипирин;
  - 3. бутадиион;
  - 4. фурациллин.

Выберите правильный ответ:

- А. 1–4;
- Б. 1–3;
- В. 1, 2, 4;
- Г. 2–4.

9. Укажите метод количественного экспресс-анализа раствора натрия хлорида 0,9% — 100 мл в составе стерильного раствора фурацилина:

- А. нейтрализации;
- Б. аргентометрии по Фаянсу;
- В. аргентометрии по Мору;
- Г. комплексонометрии.

10. Легко растворим в воде:

- А. анальгин;
- Б. кислота бензойная;
- В. бутадиион;
- Г. стрептоцид.

11. Очень мало растворим в воде:

- А. пилокарпина гидрохлорид;
- Б. фурацилин;
- В. антипирин;
- Г. анальгин;
- Д. пиридоксина гидрохлорид.

12. Для каких лекарственных средств можно использовать при количественном экспресс-анализе на лекарственную форму метод йодометрии:

- 1. атропина сульфат;
- 2. анальгин;
- 3. аскорбиновая кислота;
- 4. пилокарпина гидрохлорид;
- 5. тиамина бромид.

Выберите правильный ответ:

- А. 4, 5;
- Б. 2, 5, 6;
- В. 1, 3, 4, 5;
- Г. 2, 3.

13. Органолептические свойства: желтый или зеленовато-желтый мелкокристаллический порошок горького вкуса соответствует лекарственному веществу:

- А. анальгин;
- Б. папаверин гидрохлорид;
- В. кислота никотиновая;
- Г. фурацилин.

14. Анальгин и салициловая кислота реагируют между собой с образованием ауринового красителя в присутствии:

- А. раствора аммиака;
- Б. раствора гидроксида натрия;
- В. разбавленной хлороводородной кислоты;
- Г. концентрированной серной кислоты.

15. В результате взаимодействия антипирина с раствором натрия нитрита в кислой среде образуется:

- А. ауриновый краситель;
- Б. нитрозоантипирин;
- В. феррипирин;
- Г. бензальдегид.

16. Укажите реакции, которые относятся к количественному определению натрия хлорида методом аргентометрии в лекарственной форме с фурацилином:

- 1.  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3;$
- 2.  $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_4\text{SCN} \longrightarrow \text{AgSCN} \downarrow + \text{NH}_4\text{NO}_3;$
- 3.  $2\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{CrO}_4 \longrightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \downarrow + 2\text{KNO}_3;$
- 4.  $3\text{NH}_4\text{SCN} + \text{Fe}^{3+} \longrightarrow \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{NH}_4^+.$

Выберите правильный ответ:

- А. 1–4;
- Б. 2, 4;
- В. 1, 3.

17. В основе количественного определения анальгина йодометрическим методом лежит реакция:

- А. комплексообразования;
- Б. электрофильного замещения;
- В. окисления  $\text{S}^{+4}$  до  $\text{S}^{+6}$ ;
- Г. окисления формальдегида;
- Д. окисления пиразолонового цикла.

18. В водном растворе образует внутреннюю соль (цвиттер-ион):  
А. амидопирин;  
Б. антипирин;  
В. дибазол;  
Г. анальгин.
19. Кислотные свойства бутадiona обусловлены:  
А. амидной группой;  
Б. карбоксильной группой;  
В. лактам-лактимной таутомерией;  
Г. кето-енольной таутомерией.
20. Окрашивание с раствором железа (III) хлорида дают:  
А. анальгин;  
Б. бутадion;  
В. дибазол;  
Г. антипирин.
21. Осадки с общеалкалоидными осадительными реактивами образуют лекарственные вещества:  
А. глюкоза;  
Б. дибазол;  
В. пилокарпина гидрохлорид;  
Г. фурациллин.
22. Общим продуктом гидролитического расщепления анальгина и гексаметилентетрамина является:  
А. аммиак;  
Б. диоксид серы;  
В. азот;  
Г. формальдегид;  
Д. углекислый газ.
23. Общим продуктом гидролитического расщепления анальгина и стрептоцида растворимого является:  
А. аммиак;  
Б. азот;  
В. оксид углерода;  
Г. оксид азота;  
Д. формальдегид.

24. В результате взаимодействия антипирина с раствором натрия нитрита в кислой среде образуется:

- А. ауриновый краситель;
- Б. нитрозоантипирин;
- В. феррипирин;
- Г. бензальдегид.



## Тема 16.

### Лекарственные средства — производные имидазола и бензимидазола

#### Ситуационные задачи

1. Был проведен следующий качественный анализ: к 5 каплям раствора прибавили 2 капли разведенной серной кислоты, по 0,5 мл раствора перекиси водорода и хлороформа. В последнюю очередь добавили 1 каплю раствора дихромата калия и энергично взболтали. Водный слой окрасился в синий цвет. Присутствует ли пилокарпин в растворе?

*Rp: Solutionis Pilocarpini hydrochloridi 1% — 10 ml*

*Sterilisetur!*

*D.S.* Глазные капли.

2. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 1 мл исследуемого раствора пошло 2,30 мл 0,02 *M* раствора нитрата серебра ( $K = 1,01$ ). ( $M$  (пилокарпина гидрохлорида) = 244,72 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания пилокарпина гидрохлорида (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Раствор пилокарпина гидрохлорида 1% — 10 мл

3. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 0,5 мл исследуемого раствора пошло 0,96 мл 0,02 *M* раствора едкого натра ( $K = 0,99$ ). ( $M$  (дибазола) = 244,73 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания дибазола (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Раствор дибазола 2% — 20 мл

4. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 0,2 г порошка пошло 0,6 мл 0,02 *M* раствора едкого натра ( $K = 1,02$ ). ( $M$  (дибазола) = 244,73 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания дибазола (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Дибазола 0,03

Сахара 0,2

5. Рассчитайте содержание пилокарпина гидрохлорида, если на титрование 1 мл исследуемого раствора пошло 0,85 мл 0,1 *M* раствора нитрата серебра ( $K = 1,00$ ), и кислоты борной, если на титрование 0,5 мл

исследуемого раствора пошло 2,01 мл 0,1 н. раствора едкого натра ( $K = 1,00$ ). ( $M$  (пилокарпина гидрохлорида) = 244,72 г/моль;  $M$  (кислоты борной) = 61,2 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания пилокарпина гидрохлорида и кислоты борной в лекарственной форме (г) согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Пилокарпина гидрохлорида 0,2

Раствора кислоты борной 2% — 10 мл

6. Приведите уравнения реакций количественного определения ингредиентов лекарственной формы: анальгина 0,3; дибазола 0,05.

А. Рассчитайте содержание действующих веществ, если на титрование дибазола в навеске массой 0,2 г израсходовано 5,8 мл 0,02 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 0,99$ ), а анальгина в навеске массой 0,1 г — 4,8 мл 0,1 моль/л раствора йода ( $K = 1,02$ ).

Б. Рассчитайте допустимые значения в содержании каждого ингредиента (г) в соответствии с приказом МЗ РФ № 751н. Оцените качество приготовления лекарственной формы. ( $M$  (анальгина) = 231,30 г/моль;  $M$  (дибазола) = 244,73 г/моль.)

### Тестовые задания

1. При выполнении фармакопейной реакции подлинности пилокарпина гидрохлорида используют реактивы:

- А. пероксид водорода, хлороформ;
- Б. дихромат калия;
- В. дихромат калия, хлороформ, серная кислота;
- Г. дихромат калия, пероксид водорода, хлороформ, серная кислота;
- Д. пероксид водорода, дихромат калия, эфир.

2. Указать метод количественного определения ингредиента в лекарственной форме:

*Rp: Sol. Dibazoli hydrochloridi* 0,04% — 100 ml

*D.S.* Стерильно. Для инфузий.

- А. йодометрия;
- Б. аргентометрия;
- В. комплексонометрия;
- Г. нитритометрия.

3. Красновато-серебристый осадок дибазол образует с:
- А. раствором щелочи;
  - Б. раствором йода в кислой среде;
  - В. серной кислотой;
  - Г. хлороводородной кислотой.
4. При титровании пилокарпина гидрохлорида методом ацидиметрии в неводной среде добавляют ацетат ртути для:
- А. создания среды;
  - Б. связывания хлоридов ионов;
  - В. усиления основных свойств;
  - Г. усиления кислотных свойств.
5. Количественное определение связанной с азотистыми основаниями кислоты хлороводородной проводят методом:
- А. алкалиметрическим;
  - Б. ацидиметрическим;
  - В. методом Мора;
  - Г. комплексонометрическим.
6. Применение хлороформа необходимо при алкалиметрическом титровании в водной среде для:
- А. дибазола;
  - Б. бутадиена;
  - В. пилокарпина гидрохлорида.

## Тема 17.

### Лекарственные средства — производные пиридина и пиперидина

#### Ситуационные задачи

1. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 1 мл исследуемого раствора пошло 1,60 мл 0,02 *M* раствора едкого натра ( $K = 1,01$ ). ( $M$  (промедола) = 311,85 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания промедола (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Раствор промедола 1% — 10 мл

2. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 0,1 г порошка пошло 1,72 мл 0,02 *M* раствора едкого натра ( $K = 1,02$ ). ( $M$  (промедола) = 311,85 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания промедола (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Промедола 0,025

Сахара 0,25

3. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 2 мл исследуемого раствора пошло 1,72 мл 0,1 *M* раствора едкого натра ( $K = 1,01$ ). ( $M$  (кислоты никотиновой) = 123,11 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания кислоты никотиновой (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Раствор кислоты никотиновой 1% — 100 мл

4. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 0,2 г порошка пошло 1,18 мл 0,02 *M* раствора едкого натра ( $K = 1,01$ ). ( $M$  (пиридоксина гидрохлорида) = 205,64 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания пиридоксина гидрохлорида (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Пиридоксина гидрохлорида 0,005

Сахара 0,2

5. Приведите уравнения реакций количественного определения кислоты никотиновой ( $M = 123,11$  г/моль) в растворе для инъекций методом куприметрии. Поясните причину использования для количественного определения кислоты никотиновой в лекарственной форме данного метода, а не метода нейтрализации. Рассчитайте содержание кислоты никотиновой в растворе для инъекций, если 20,0 мл анализируемого раствора помещают в мерную колбу вместимостью 100,0 мл, добавляют 10,0 мл 5%-ного раствора меди сульфата, доводят водой до метки, фильтруют. После добавления к 50,0 мл фильтрата 2 г калия йодида на титрование пошло 5,8 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 1,02$ ), на титрование контрольного опыта 9,9 мл того же титранта.

6. Приведите уравнения реакций количественного определения изониазида ( $M = 137,14$  г/моль) методом йодометрии. Рассчитайте содержание изониазида, если на титрование избытка 0,1 моль/л раствора йода ( $K = 1,01$ ), добавленного в количестве 50,0 мл к навеске массой 0,1078 г, израсходовано 19,2 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 0,99$ ), в контрольном опыте — 51,0 мл того же титранта.

7. Приведите уравнения реакций количественного определения изониазида ( $M = 137,14$  г/моль) в таблетках методом йодометрии. Рассчитайте содержание изониазида в таблетках по 0,3 г, если навеску порошка растертых таблеток массой 0,1984 г поместили в мерную колбу вместимостью 100 мл, довели водой до метки, отфильтровали. К 50,0 мл полученного фильтрата добавили 50,0 мл 0,1 моль/л раствора йода ( $K = 0,98$ ), на титрование избытка которого в основном опыте пошло 30,7 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 1,02$ ). На титрование контрольного опыта пошло 48,0 мл того же титранта. Масса 20 таблеток — 10,2480 г.

8. Приведите уравнения реакций количественного определения изониазида ( $M = 137,14$  г/моль) методом йодометрии.

А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, объем 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 1,02$ ), который пойдет на титрование избытка 0,1 моль/л раствора йода ( $K = 1,00$ ), добавленного к навеске изониазида массой 0,1024 г в количестве 50,0 мл. На контрольный опыт израсходовано 49,5 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата.

Б. Рассчитайте содержание изониазида, если на титрование избытка 0,1 моль/л раствора йода ( $K = 1,01$ ), добавленного

в количестве 50,0 мл к навеске массой 0,1078 г, израсходовано 19,2 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 0,99$ ), а контрольном опыте — 51,0 мл того же титранта.

9. Приведите уравнения реакций количественного определения изониазида ( $M = 137,14$  г/моль) методом йодометрии. Рассчитайте содержание изониазида, если на титрование избытка 0,1 моль/л раствора йода ( $K = 1,01$ ), добавленного в количестве 50,0 мл к навеске массой 0,1078 г, израсходовано 19,2 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 0,99$ ), в контрольном опыте — 51,0 мл того же титранта.

10. Приведите уравнения реакций количественного определения изониазида ( $M = 137,14$  г/моль) в таблетках методом йодометрии.

А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску порошка растертых таблеток изониазида по 0,1 г, чтобы на титрование пошло 20,0 мл 0,1 моль/л раствора йода ( $K = 0,98$ ). Масса 20 таблеток — 4,2900 г. Какой объем указанного титрованного раствора необходимо добавить к рассчитанной навеске в случае варианта обратной йодометрии?

Б. Рассчитайте объем 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 1,00$ ), который пойдет на титрование избытка титрованного раствора йода, если навеску порошка растертых таблеток изониазида по 0,2 г массой 0,2103 г довели до метки водой в мерной колбе вместимостью 100,0 мл. К 50,0 мл фильтрата, полученного из приготовленного раствора, добавили 50,0 мл 0,1 моль/л раствора йода ( $K = 1,02$ ). Масса 20 таблеток — 5,1280 г.

В. Рассчитайте содержание изониазида в таблетках по 0,3 г, если навеску порошка растертых таблеток массой 0,1984 г поместили в мерную колбу вместимостью 100,0 мл, довели водой до метки, отфильтровали. К 50,0 мл полученного фильтрата добавили 50,0 мл 0,1 моль/л раствора йода

( $K = 0,98$ ), на титрование избытка которого в основном опыте пошло 25,2 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 1,02$ ). На титрование контрольного опыта пошло

48,0 мл того же титранта. Масса 20 таблеток — 10,2480 г.

11. Приведите уравнения реакций количественного определения кислоты никотиновой ( $M = 123,11$  г/моль) в растворе для инъекций

методом куприметрии. Поясните причину использования для количественного определения кислоты никотиновой в лекарственной форме данного метода, а не метода нейтрализации.

А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу и навеску 1%-ного раствора кислоты никотиновой, чтобы на взаимодействие с кислотой никотиновой пошло количество 5%-ного раствора меди сульфата, эквивалентное 10,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 1,00$ ).

Б. Рассчитайте содержание кислоты никотиновой в растворе для инъекций, если 20,0 мл анализируемого раствора помещают в мерную колбу вместимостью 100,0 мл, добавляют 10,0 мл 5%-ного раствора меди сульфата, доводят водой до метки, фильтруют. После добавления к 50,0 мл фильтрата 2 г калия йодида на титрование пошло 5,8 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 1,02$ ), на титрование контрольного опыта — 9,9 мл того же титранта.

12. Сделайте заключение о качестве таблеток промедола по 0,025 г, если на титрование навески порошка растертых таблеток массой 0,3820 г израсходовалось 3,00 мл 0,1 моль/л раствора кислоты хлорной ( $K = 1,00$ ). Средняя масса одной таблетки 0,098 г. Согласно нормативной документации в 1 таблетке должно содержаться от 0,0225 до 0,0275 г тримепиридина гидрохлорида (промедола). ( $M$  (тримепиридина гидрохлорида) = 311,85 г/моль.)

### Тестовые задания

1. Укажите название реакции, которую можно использовать при доказательстве подлинности изониазида:

- А. «серебряного зеркала»;
- Б. образование азокрасителя;
- В. этерификации;
- Г. гидролиза.

2. Глутаминовая, аминокaproновая, бензойная, никотиновая кислоты содержат функциональную группу:

- А. альдегидную;
- Б. аминогруппу;
- В. карбоксильную;
- Г. сложноэфирную;
- Д. имидную.

3. Реагентом на пиридиновый цикл и реакции Цинке является:
- А. 2,4-динитрофенилгидразин;
  - Б. 2,6-дихлорхинонхлоримид;
  - В. п-диметиламинобензальдегид;
  - Г. 2,4-динитрохлорбензол.
4. При количественном определении изониазида методом кислотно-основного титрования в неводной среде используют реагенты:
- А. бутиламин;
  - Б. уксусный ангидрид;
  - В. кислоту уксусную ледяную;
  - Г. пиридин.
5. Для количественного определения никотинамида можно применить методы:
- А. алкалиметрии;
  - Б. ацидиметрии;
  - В. кислотно-основного титрования в неводной среде;
  - Г. Кьельдаля.
6. При количественном определении какого лекарственного вещества методом кислотно-основного титрования в среде кислоты уксусной ледяной (титрант — 0,1 М раствор кислоты хлорной) требуется добавить раствор ртути (II) ацетата:
- А. атропина сульфата;
  - Б. пиридоксина гидрохлорида;
  - В. кислоты никотиновой;
  - Г. никотинамида.
7. При взаимодействии изониазида с катионами меди (II) в определенных условиях могут происходить реакции:
- А. комплексообразования;
  - Б. окисления;
  - В. восстановления;
  - Г. гидролитического расщепления;
  - Д. все вышеперечисленное.
8. Общим методом количественного определения кислоты аскорбиновой и изониазида является:
- А. ацидиметрия;
  - Б. алкалиметрия;
  - В. йодометрия;
  - Г. аргентометрия;
  - Д. нитритометрия.



## Тема 18.

### Лекарственные средства — производные пиримидина и пиримидинтиазола

#### Ситуационные задачи

1. Рассчитайте ожидаемый объем титранта 0,1 М раствора NaOH, который пойдет на титрование 0,1 г порошка. (*M* (фенобарбитала) = 232,24 г/моль.)

*Rp: Phenobarbitali* 0,05

*Sacchari* 0,2

*M.f. pulv.*

*D.t.d.* № 6

*S.* По 1 пор. На ночь за 30 мин до сна.

2. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 0,3 г порошка пошло 2,00 мл 0,1 М раствора едкого натра ( $K = 1,01$ ). (*M* (фенобарбитала) = 232,24 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания фенобарбитала (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Фенобарбитала 0,05

Сахара 0,25

3. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 0,1 г порошка пошло 1,92 мл 0,02 М раствора нитрата серебра ( $K = 1,01$ ). (*M* (барбитала) = 184,2 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания барбитала (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Барбитала 0,02

Сахара 0,2

4. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 0,1 г порошка пошло 1,10 мл 0,02 М раствора нитрата серебра ( $K = 1,01$ ). (*M* (тиамина бромид) = 435,2 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания тиамина бромид (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Тиамина бромид 0,005

Сахара 0,1

5. Приведите уравнения реакций количественного определения фенобарбитала ( $M = 232,0$  г/моль) методом неводного титрования, индикатор (название, формулу, переход окраски в точке конца титрования). Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску фенобарбитала, чтобы на титрование пошло 5,0 мл 0,1 моль/л раствора метилата натрия ( $K = 1,01$ ).

6. Приведите уравнения реакций количественного определения барбитала ( $M = 184,20$  г/моль) в таблетках методом неводного титрования. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску порошка растертых таблеток барбитала по 0,25 г, чтобы на титрование пошло 15,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 0,99$ ). Масса 20 таблеток — 10,2520 г.

7. Приведите уравнения реакций количественного определения фенобарбитала ( $M = 232,24$  г/моль) методом argentометрии. Укажите особенность установления точки конца титрования. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, объем 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 1,02$ ), который пойдет на титрование навески массой 0,2132 г.

8. Приведите уравнения реакций количественного определения фенобарбитала ( $M = 232,24$  г/моль) в таблетках методом неводного титрования. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску порошка растертых таблеток фенобарбитала по 0,05 г, чтобы на титрование пошло 5,0 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 0,98$ ). Масса 20 таблеток — 5,0635 г.

9. При количественном определении 0,1795 г барбитала установлено его содержание в препарате, равное 99,3%. Какой объем титрата 0,1  $M$  раствора метилата натрия при этом затрачено? ( $M = 184,20$  г/моль.)

10. Рассчитайте содержание барбитала в таблетках, если на титрование навески порошка растертых таблеток массой 0,1523 г пошло 4,45 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 1,02$ ), контрольного опыта 0,5 мл того же титранта. Масса 20 таблеток — 10,5144 г. ( $M = 184,20$  г/моль.)

11. Приведите уравнения реакций количественного определения тиамин хлорида ( $M = 337,27$  г/моль) в растворе для инъекций методом неводного титрования.

А. Рассчитайте содержание тиамин хлорида в растворе для инъекций, если на титрование 1,0 мл препарата пошло 3,4 мл 0,1 моль/л раствора хлорной кислоты ( $K = 0,98$ ), на

контрольный опыт — 0,2 мл того же титранта.

- Б. Рассчитайте навеску 5%-ного раствора тиамина хлорида для инъекций, чтобы на титрование пошло 5,0 мл 0,1 моль/л раствора хлорной кислоты ( $K = 0,98$ ).

12. Рассчитайте навеску порошка растертых таблеток барбитал-натрия по 0,3 г, которую следует взять, чтобы на титрование израсходовалось 8,00 мл 0,1 моль/л титрованного раствора кислоты хлороводородной ( $K = 1,00$ ). Средняя масса одной таблетки 0,400 г. ( $M$  (барбитала-натрия) = 206,18 г/моль.)

13. Какую навеску порошка следующего состава: фенобарбитала 0,001 г; глюкозы 0,1 г, нужно взять, чтобы на титрование фенобарбитала в ней израсходовалось 1,00 мл 0,02 моль/л титрованного раствора натрия гидроксида ( $K = 1,00$ ). ( $M$  (фенобарбитала) = 232,24 г/моль.)

14. Показатель преломления анализируемого раствора барбитал-натрия, приготовленного массо-объемным способом, равен 1,3586, а показатель преломления воды — 1,333. Рассчитайте концентрацию раствора, если фактор показателя преломления барбитал-натрия для всех концентраций — 0,00182.

### Тестовые задания

1. Укажите лекарственное средство, подлинность которого определяют с раствором нитрата кобальта в присутствии хлорида кальция, спирта и раствора гидроксида натрия:

- А. резорцин;
- Б. фенобарбитал;
- В. кофеин;
- Г. рибофлавин.

2. Препараты органических соединений растворимы в воде кроме:

- А. барбитала натрия;
- Б. этаминала натрия;
- В. фенобарбитала.

3. Укажите лекарственное средство, подлинность которого определяют с раствором сульфата меди в присутствии 0,1 н. раствора гидроксида натрия:

- А. никотинамид;
- Б. фенобарбитал;
- В. анальгин;
- Г. кодеин.

4. Укажите лекарственное средство, подлинность которого определяют по реакции с раствором сульфата меди в присутствии карбонат-буферного раствора.

- А. фенobarбитал;
- Б. тиамин бромид;
- В. этилморфин гидрохлорид;
- Г. кофеин-бензоат натрия.

5. Укажите, какой индикатор используется в методе нейтрализации фенobarбитала:

- А. фенолфталеин;
- Б. крахмал;
- В. калия хромат;
- Г. эозинат натрия.

6. При определении подлинности какого препарата используют раствор хлорамина:

- А. тиамин бромид;
- Б. магния сульфат;
- В. дибазол;
- Г. кальция хлорид.

7. Для каких лекарственных средств можно использовать при количественном экспресс-анализе лекарственной формы метод аргентометрии?

- 1. атропина сульфат;
- 2. анальгин;
- 3. аскорбиновая кислота;
- 4. пилокарпина гидрохлорид;
- 5. тиамин бромид.

Выберите правильный ответ:

- А. 4, 5;
- Б. 2, 5, 6;
- В. 1, 3–5;
- Г. 2, 3.

8. Барбитураты по химическому строению являются:

- А. циклическими уреидами;
- Б. сложными эфирами;
- В. лактонами;
- Г. лактамами.

9. Взаимодействие барбитуратов с солями тяжелых металлов обусловлено свойствами:

- А. основными;
- Б. кислотными;
- В. окислительными;
- Г. восстановительными.

10. Дифференцирующим реактивом для барбитуратов является раствор:

- А. кобальта нитрата;
- Б. серебра нитрата;
- В. меди сульфата;
- Г. железа (III) хлорида.

11. Общегрупповыми для барбитуратов являются реакции:

- А. соле- и комплексообразования с солями тяжелых металлов;
- Б. с растворами альдегидов в серной кислоте концентрированной;
- В. образования азокрасителя;
- Г. гидролитического разложения.

12. Принадлежность барбитуратов к классу уреидов можно доказать, используя:

- А. раствор меди сульфата;
- Б. раствор натрия гидроксида;
- В. сплавление с кристаллической щелочью;
- Г. раствор п-диметиламинобензальдегида в серной кислоте концентрированной.

13. Реакция образования азокрасителя для фенобарбитала обусловлена наличием в его структуре:

- А. этильного радикала;
- Б. фенильного радикала;
- В. амидной группы;
- Г. имидной группы.

14. Образование осадка наблюдается при действии на водные растворы солевых форм барбитуратов раствора:

- А. кислоты хлороводородной;
- Б. натрия гидроксида;
- В. аммиака;
- Г. натрия карбоната.

15. При количественном определении кислотных форм барбитуратов методом кислотно-основного титрования в неводных средах в качестве растворителя используется:

- А. диметилформа́мид;
- Б. кислота уксусная ледяная;
- В. уксусный ангидрид;
- Г. ацетон.

16. Для количественного определения солевых форм барбитуратов используется метод:

- А. алкалиметрии в неводной среде;
- Б. алкалиметрии в водной среде;
- В. ацидиметрии в неводной среде;
- Г. ацидиметрии в водной среде.

17. Реакция образования тиохрома характерна для:

- А. фурацилина;
- Б. анальгина;
- В. атропина сульфата;
- Г. тиамин бромид.

## Тема 19.

### Лекарственные средства — производные тропана, хинолина, изохинолина и фенантренизохинолина

#### Ситуационные задачи

1. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 1 мл исследуемого раствора пошло 1,5 мл 0,02 *M* раствора едкого натра ( $K = 1,01$ ). ( $M$  (папаверина гидрохлорида) = 375,86 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания папаверина гидрохлорида (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Раствор папаверина гидрохлорида 1% — 20 мл

2. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 0,05 г порошка пошло 0,62 мл 0,02 *M* раствора едкого натра ( $K = 1,01$ ). ( $M$  (папаверина гидрохлорида) = 375,86 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания папаверина гидрохлорида (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Папаверина гидрохлорида 0,02

Сахара 0,2

3. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 0,5 мл исследуемого раствора пошло 1,35 мл 0,02 *M* раствора нитрата серебра ( $K = 1,01$ ). ( $M$  (морфина гидрохлорида) = 375,85 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания морфина гидрохлорида (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Раствор морфина гидрохлорида 2% — 20 мл

4. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 0,1 г порошка пошло 0,65 мл 0,02 *M* раствора нитрата серебра ( $K = 1,01$ ). ( $M$  (морфина гидрохлорида) = 375,85 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания морфина гидрохлорида (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Морфина гидрохлорида 0,01

Сахара 0,25

5. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 0,1 г порошка пошло 1,20 мл 0,02 *M* раствора хлороводородной кислоты ( $K = 1,01$ ). ( $M$  (кодеина) = 317,39 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания кодеина (г) в лекарственной форме согласно

приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Кодеина 0,015

Сахара 0,2

6. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 2 мл исследуемого раствора пошло 0,36 мл 0,02 М раствора едкого натра ( $K = 1,01$ ). ( $M$  (атропина сульфата) = 694,8 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания атропина сульфата (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Раствор атропина сульфата 0,1% — 10 мл

7. Приведите уравнения реакций количественного определения хинина сульфата:  $M$  ((хинин) $_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) = 783,0 г/моль;  $M(\text{H}_2\text{O}) = 18$  г/моль; методом неводного титрования, укажите индикатор (название, формула, переход окраски в точке конца титрования). Рассчитайте молярную массу эквивалента в пересчете на безводное вещество, титр по определяемому веществу, содержание хинина сульфата в анализируемом образце в пересчете на сухое вещество (%), если на титрование навески массой 0,5138 г затрачено 19,4 мл 0,1 моль/л раствора хлорной кислоты ( $K = 1,01$ ), на контрольный опыт — 0,15 мл того же титранта. Потеря в массе при высушивании составила 5,0%.

8. Приведите уравнения реакций количественного определения ингредиентов лекарственной формы: атропина сульфата 0,1; натрия хлорида 0,08; воды дистиллированной до 10,0 мл. Рассчитайте содержание действующих веществ, если на титрование атропина сульфата в 1,0 мл глазных капель израсходовано 1,3 мл 0,02 моль/л раствора натрия гидроксид ( $K = 1,01$ ), на титрование натрия хлорида в 0,5 мл глазных капель — 0,8 мл 0,1 моль/л раствора серебра нитрата ( $K = 1,02$ ). Оцените качество приготовления лекарственной формы в соответствии с приказом МЗ РФ № 751н. ( $M$  (атропина сульфата) = 694,8 г/моль;  $M$  (натрия хлорида) = 58,44 г/моль.)

9. Приведите уравнения реакций количественного определения папаверина гидрохлорида ( $M = 375,86$  г/моль) в таблетках методом неводного титрования. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, содержание папаверина гидрохлорида в таблетках, если на титрование навески порошка растертых таблеток массой 0,5231 г израсходовано 2,3 мл 0,05 моль/л раствора хлорной кислоты ( $K = 1,02$ ), на контрольный опыт — 0,2 мл того же титранта. Средняя масса одной таблетки — 0,2610 г.



10. Какой объем 0,02 *M* раствора натрия гидроксида будет затрачен на титрование 0,5 мл 1%-ного раствора ( $P = 10$  мл) этилморфина гидрохлорида? Потеря в массе при высушивании составляет 9,5%. ( $M$  (этилморфина гидрохлорида) = 385,89 г/моль.)

11. Имеются лекарственные средства хинина сульфат и хинина гидрохлорид. Как их идентифицировать?

12. Как различить по химическим реакциям:

- А. морфина гидрохлорид и кодеина фосфат;
- Б. кодеин и кодеина фосфат;
- В. кодеина фосфат и этилморфина гидрохлорид.

13. При титровании 1 мл глазных капель пошло 0,6 мл 0,05 моль/л раствора натрия гидроксида. ( $M$  (атропина сульфата) = 694,8 г/моль.) Правильно ли приготовлены глазные капли?

*Rp: Solutionis Atropini sulfatis 1% — 10 ml*  
*Sterilisetur!*

*D.S.* По 2 кап. в оба глаза на ночь.

14. Приведите уравнения реакций количественного определения хинина сульфата ( $M = 783,0$  г/моль) методом неводного титрования, индикатор (название, формула, переход окраски в конечной точке титрования). Рассчитайте молярную массу эквивалента в пересчете на безводное вещество, титр по определяемому веществу, содержание хинина сульфата в анализируемом образце в пересчете на сухое вещество (%), если на титрование навески массой 0,5138 г затрачено 19,4 мл 0,1 моль/л раствора хлорной кислоты ( $K = 1,01$ ), на контрольный опыт — 0,15 мл того же титранта. Потеря в массе при высушивании составила — 5,0%.

15. Приведите уравнения реакций количественного определения папаверина гидрохлорида ( $M = 375,86$  г/моль) в таблетках методом неводного титрования. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, содержание папаверина гидрохлорида в таблетках, если на титрование навески порошка растертых таблеток массой 0,5231 г израсходовано 2,3 мл 0,05 моль/л раствора хлорной кислоты ( $K = 1,02$ ), на контрольный опыт — 0,2 мл того же титранта. Средняя масса одной таблетки 0,2610 г.

16. Какую навеску мази следующего состава: мазь этилморфиновая 1% — 10,0 следует взять для определения, чтобы на титрование израсходовалось 1,30 мл 0,02 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 1,00$ ). ( $M$  (этилморфина гидрохлорида) = 385,89 г/моль.)

### Тестовые задания

1. Укажите лекарственное средство, подлинность которого определяют по реакции таллейохинной пробы:

- А. папаверина гидрохлорид;
- Б. хинина гидрохлорид;
- В. атропина сульфат;
- Г. кодеин.

2. Укажите лекарственное средство, подлинность которого определяют по реакции Витали — Морена?

- А. теобромин;
- Б. атропина сульфат;
- В. гексенал;
- Г. кодеин.

3. Реакция с реактивом Марки положительна у препаратов:

- 1. кодеин;
- 2. атропина сульфат;
- 3. кодеина фосфат;
- 4. пилокарпина гидрохлорид;
- 5. морфина гидрохлорид.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 3, 5;
- Б. 3–5;
- В. 2, 3;
- Г. 3, 4;
- Д. 3, 5.

4. Реакция таллейохинной пробы — это групповая реакция на лекарственные вещества, производные:

- А. аминокислоты;
- Б. пурина;
- В. фенантренизохинолина;
- Г. хинолина;
- Д. пиридина.

5. Папаверина гидрохлорид титруют методом нейтрализации в присутствии:

- А. эфира;
- Б. хлороформа;
- В. спирто-хлороформной смеси.

6. Количественное определение морфина гидрохлорида в субстанции проводят методом:

- А. кислотно-основного титрования в неводной среде;
- Б. кислотно-основного титрования в смешанной среде;
- В. кислотно-основного титрования в водной среде.

7. Укажите, какие виды внутриаптечного контроля нужно обязательно провести для ЛФ состава:

*Rp: Sol. Papaverini hydrochloridi 2% — 2 ml*

*Sterilisa!*

*D.t.d. № 5*

- А. письменный, органолептический, контроль при отпуске;
- Б. письменный, органолептический, полный химический, контроль при отпуске;
- В. письменный, органолептический, полный химический, физический, контроль при отпуске.

8. Морфина гидрохлорид количественно можно определить следующими методами:

- А. кислотно-основного титрования в неводной среде;
- Б. комплексонометрии;
- В. итридометрии
- Г. кислотно-основного титрования в смешанной среде;
- Д. кислотно-основного титрования в водной среде.

9. Подлинность атропина сульфата определяют по реакции:

- А. образования азокрасителя;
- Б. таллейохинной пробы;
- В. реакции Витали — Морена;
- Г. мурексидной пробы.

10. Реакция Витали — Морена — это групповая реакция на лекарственные вещества, производные:

- А. пурина;
- Б. аминокислот;
- В. тропана;
- Г. фенантренизохинолина.

11. Содержание атропина сульфата в лекарственной форме определяют методом:

- А. аргентометрии;
- Б. меркуриметрии;
- В. алкалиметрии;
- Г. ацидиметрии;

Д. комплексонометрии.

12. Папаверина гидрохлорид образует с раствором формальдегида в присутствии концентрированной серной кислоты:

- А. азокраситель;
- Б. ауриновый краситель;
- В. феррипирин.

13. Укажите, какие виды внутриаптечного контроля нужно обязательно провести для ЛФ состава:

*Rp: Sol. Ethylmorphini hydrochloridi 1% — 10 ml*

*D.S.* Глазные капли

- А. письменный, органолептический, контроль при отпуске;
- Б. письменный, органолептический, полный химический, контроль при отпуске;
- В. письменный, органолептический, полный химический, физический, контроль при отпуске.

14. Укажите, какие виды внутриаптечного контроля нужно обязательно провести для ЛФ состава:

*Rp: Sol. Atropini sulfatis 1% — 10 ml*

*D.S.* Глазные капли

- А. письменный, органолептический, контроль при отпуске;
- Б. письменный, органолептический, полный химический, контроль при отпуске;
- В. письменный, органолептический, полный химический, физический, контроль при отпуске.

15. Метод неводного титрования является фармакопейным для следующих препаратов:

- 1. атропина сульфат;
- 2. бутадион;
- 3. пилокарпина гидрохлорид;
- 4. антипирин;
- 5. промедол.

Выберите правильный ответ:

- А. 1, 4, 5;
- Б. 1, 3, 5;
- В. 1, 2, 4;
- Г. 2, 3, 5.

16. Характерный запах имеют лекарственные вещества:

- А. тиамин бромид;
- Б. натрия хлорид;

- В. кальция глюконат;
  - Г. эуфиллин;
  - Д. формалин.
17. Лекарственным веществом, имеющим окрашивание, является:
- А. папаверина гидрохлорид;
  - Б. дротаверина гидрохлорид;
  - В. промедол;
  - Г. хинина сульфат.
18. При добавлении к водному раствору какого лекарственного вещества раствора аммиака выпадает осадок, растворимый при дальнейшем добавлении раствора натрия гидроксида:
- А. папаверина гидрохлорида;
  - Б. офлоксацина;
  - В. промедола;
  - Г. морфина гидрохлорида.
19. При добавлении раствора натрия ацетата к водному раствору какого лекарственного вещества выпадает осадок:
- А. хлорохина фосфата;
  - Б. хинина дигидрохлорида;
  - В. папаверина гидрохлорида;
  - Г. кодеина фосфата.
20. Морфина гидрохлорид с натрия нитритом в кислой среде вступает в реакцию:
- А. осаждения;
  - Б. диазотирования;
  - В. солеобразования;
  - Г. электрофильного замещения.
21. При расчете  $M(1/z)$  при количественном определении хинина сульфата методом кислотно-основного титрования в среде кислоты уксусной ледяной (титрант — 0,1 М раствор кислоты хлорной) значение  $z$  равно:
- А. 1;
  - Б. 2;
  - В. 3;
  - Г. 4.
22. При количественном определении какого лекарственного вещества методом кислотно-основного титрования в среде кислоты уксусной ледяной (титрант — 0,1 М раствор кислоты хлорной) требуется добавление ртути (II) ацетата:

- А. хинина сульфата;
- Б. хинина гидрохлорида;
- В. кодеина.

23. При расчете  $M(1/z)$  при количественном определении атропина сульфата методом кислотно-основного титрования в среде кислоты уксусной ледяной (титрант — 0,1  $M$  раствор кислоты хлорной) значение  $z$  равно:

- А. 1;
- Б. 2;
- В. 3;
- Г. 4.

24. Общим реагентом для кодеина и морфина гидрохлорида не является:

- А. железа (III) хлорид;
- Б. концентрированная кислота серная;
- В. кислота пикриновая;
- Г. реактив Марки;
- Д. концентрированная кислота азотная.

25. Сложным эфиром по химическому строению является:

- А. атропина сульфат;
- Б. морфина гидрохлорид;
- В. фтивазад;
- Г. фурацилин;
- Д. стрептоцид.

26. Гетероциклы хинолин и хинуклидин содержатся в химической структуре:

- А. кодеина;
- Б. хинина дигидрохлорида;
- В. этилморфина гидрохлорида;
- Г. папаверина гидрохлорида.

27. Для осаждения основания из водного раствора атропина сульфата необходимо применять:

- А. натрия карбонат;
- Б. раствор аммиака;
- В. натрия гидроксид;
- Г. кислоту хлороводородную.

## Тема 20.

### Лекарственные средства — производные пурина и изоаллоксазина

#### Ситуационные задачи

1. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 0,05 г порошка пошло 0,75 мл 0,1 *M* раствора хлороводородной кислоты ( $K = 1,01$ ). ( $M$  (кофеина) = 212,21 г/моль;  $M$  (бензоата натрия) = 144,1 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания кофеина-бензоата натрия (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Кофеина-бензоата натрия 0,05

Сахара 0,1

2. Рассчитайте содержание действующего вещества, если на титрование 0,05 г порошка пошло 2,68 мл 0,02 *M* раствора хлороводородной кислоты ( $K = 1,01$ ). Содержание этилендиамина – 16%. ( $M$  (теофиллин) = 180,17 г/моль,  $M$  (этилендиамин) = 60,1 г/моль.) Рассчитайте допустимые пределы содержания эуфиллина (г) в лекарственной форме согласно приказу МЗ РФ № 751н. Сделайте вывод о качестве приготовленной лекарственной формы.

Эуфиллина 0,25

Сахара 0,1

3. Приведите уравнения реакций количественного определения теобромина ( $M = 180,17$  г/моль.) методом заместительной нейтрализации согласно методике ГФ. Укажите индикатор (название, формула, переход окраски в точке конца титрования). Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску теобромина, чтобы на титрование пошло 15 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 1,0$ ).

4. Приведите уравнения реакций количественного определения кофеина ( $M$  ( $C_8H_{10}N_4O_2 \cdot H_2O$ ) = 212,21 г/моль;  $M$  ( $H_2O$ ) = 18, г/моль) методом неводного титрования. Укажите индикатор (название, формула, переход окраски в конечной точке титрования). Рассчитайте молярную массу эквивалента кофеина в пересчете на безводное вещество, титр по определяемому веществу, навеску анализируемого образца кофеина, чтобы на титрование пошло 8,0 мл 0,1 моль/л раствора хлорной кислоты ( $K = 1,00$ ). Потеря в массе при высушивании — 8,5 %.

5. Как различить по химическим реакциям:

- А. теобромин и теофиллин;
- Б. кофеин и кофеин-бензоат натрия?

6. Провизор-аналитик провел количественное определение эуфиллина методом нейтрализации по этилендиамину. Минимально возможная навеска порошка массой 0,05 г титровалась 0,02 моль/л раствором HCL. ( $M$  (этилендиамина) = 60,01 г/моль.)

Рассчитайте:

- А. условный титр эуфиллина, если в нем содержится 14% этилендиамина;
- Б. ожидаемый объем титранта.

*Rp: Euphyllini* 0,02

*Sacchari* 0,2

*M.f.pulv. D.t.d* № 20

*S.* По 1 порошку 3 раза в день.

7. Провизор-аналитик провел количественное определение кофеин-бензоата натрия методом нейтрализации в среде эфира по бензоату натрия. Титрант — 0,02 моль/л раствор HCL. ( $M$  (бензоата натрия) = 144,11 г/моль.) Приведите расчет условного титра кофеин-бензоата натрия, если содержание бензоата натрия составляет 62%.

*Rp: Solutionis Coffeini — natrii benzoatis* 0,25% — 100 ml

*Natrii bromidi* 0,5

*M.D.S.* По 1 ч. л. 3 раза в день.

Ребенку 10 мес.

8. Приведите уравнения реакций количественного определения теобромина ( $M = 180,17$  г/моль) методом заместительной нейтрализации. Укажите индикатор (название, формула, переход окраски в конечной точке титрования).

- А. Рассчитайте молярную массу эквивалента, титр по определяемому веществу, навеску теобромина, чтобы на титрование пошло 15 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 1,00$ ).
- Б. Соответствует ли содержание теобромина в анализируемом образце требованиям нормативной документации (должно быть не менее 99,0%), если на титрование навески массой 0,3021 г затрачено 16,5 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 1,01$ ).



9. Приведите уравнения реакций количественного определения в эуфиллине теофиллина ( $M = 180,17$  г/моль) методом заместительной алкалиметрии и 1,2-этилендиамина ( $M = 60,10$  г/моль) методом ацидиметрии. Укажите индикаторы, используемые в каждом из указанных методов (название, формула, переход окраски в конечной точке титрования).

- А. Рассчитайте молярную массу эквивалента теофиллина, титр по определяемому веществу, навеску эуфиллина (содержание теофиллина в анализируемом образце эуфиллина 84,5%), чтобы на титрование в ней теофиллина пошло 25 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 1,00$ ).
- Б. Соответствует ли содержание теофиллина в анализируемом образце эуфиллина требованиям нормативной документации (должно быть 80,0–85,0%), если на титрование навески массой 0,4025 г методом заместительной алкалиметрии затрачено 17,50 мл 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида ( $K = 1,02$ )?
- В. Рассчитайте молярную массу эквивалента 1,2-этилендиамина, титр по определяемому веществу, навеску эуфиллина (содержание 1,2-этилендиамина в анализируемом образце эуфиллина 18,0%), чтобы на титрование в ней 1,2-этилендиамина пошло 15 мл 0,1 моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K = 1,00$ ).
- Г. Соответствует ли содержание 1,2-этилендиамина в анализируемом образце эуфиллина требованиям нормативной документации (должно быть 14,0–18,0%), если на титрование навески массой 0,2979 г пошло 17,70 мл 0,1 моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K = 0,98$ )?

10. Приведите уравнения реакций количественного определения кофеина ( $M = 212,21$  г/моль) методом неводного титрования (согласно методике ФС ГФ РФ XIV). Укажите индикатор (название, формула, переход окраски в конечной точке титрования). Соответствует ли содержание безводного кофеина в анализируемом образце требованиям ГФ (должно быть в пересчете на сухое вещество не менее 99,0%), если на титрование навески массой 0,1515 г пошло 7,30 мл 0,1 моль/л раствора хлорной кислоты ( $K = 0,98$ )?

11. Приведите уравнения реакций количественного определения в кофеин-бензоате натрия кофеина методом йодометрии и бензоата натрия методом ацидиметрии согласно ГФ РФ XIV. Укажите индикаторы, используемые в каждом из методов (название, формула, переход окраски в конечной точке титрования).

А. Рассчитайте молярную массу эквивалента кофеина ( $M$  (безводного кофеина) = 194,19 г/моль), титр йода по определяемому веществу, содержание кофеина в анализируемом образце в пересчете на сухое вещество, если навеску кофеин-бензоата натрия массой 0,3010 г поместили в мерную колбу вместимостью 100,0 мл, обработали соответствующим образом, добавили 50,0 мл 0,1 моль/л раствора йода ( $K = 1,01$ ), довели объем раствора водой до метки, перемешали. На титрование избытка йода в 50,0 мл фильтрата в основном опыте пошло 13,6 мл 0,1 моль/л раствора натрия тиосульфата ( $K = 0,99$ ), в контрольном опыте — 25,8 мл того же титранта. Потеря в массе при высушивании анализируемого образца — 2,1%.

Б. Рассчитайте содержание бензоата натрия ( $M = 144,11$  г/моль) в анализируемом образце в пересчете на сухое вещество, если навеску кофеин-бензоата натрия массой 1,5018 г пошло 12,1 мл 0,5 моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K = 1,02$ ). Потеря в массе при высушивании анализируемого образца — 3,6%. Поясните необходимость добавления эфира в смесь для титрования.

В. Рассчитайте объем 0,5 моль/л раствора хлороводородной кислоты ( $K = 0,98$ ), который пойдет на титрование натрия бензоата в навеске кофеин-бензоата натрия массой 1,4982 г, если содержание натрия бензоата в кофеин-бензоате натрия согласно ГФ в среднем составило 60,0%, а потеря в массе при высушивании анализируемого образца — 5,0%.

12. Сделайте заключение о качестве лекарственной формы следующего состава по содержанию натрия бензоата: раствор кофеина-бензоата натрия 10%-ный для инъекций, если на титрование 2 мл раствора израсходовалось 8,30 мл 0,1 моль/л раствора кислоты хлороводородной ( $K = 1,00$ ). Согласно нормативной документации в 1 мл раствора должно быть от 0,058 до 0,062 г натрия бензоата. ( $M$  (натрия бензоата) = 144,11 г/моль.)

13. Сделайте заключение о качестве таблеток аминофиллина (эуфиллина) по 0,15 г по содержанию этилендиамина, если на титрование 0,1000 г порошка растертых таблеток израсходовалось 3,35 мл 0,1 моль/л раствора кислоты хлороводородной ( $K = 1,00$ ). Согласно нормативной документации в одной таблетке должно быть от 0,0200 до 0,0283 г этилендиамина. Средняя масса одной таблетки — 0,201 г. ( $M$  (этилендиамина) = 60,10 г/моль.)

14. Приведите уравнения реакций количественного определения кофеина методом йодометрии в лекарственной форме состава: раствор кофеина-бензоата натрия 0,5% — 100,0 мл; натрия бромид 2,0. Рассчитайте объем 0,05 моль/л раствора йода ( $K = 1,00$ ), который свяжется при титровании с 2 мл препарата. Содержание кофеина в кофеина-бензоате натрия составляет 38%, содержание натрия бензоата — 62%. ( $M$  (кофеина безводного) = 194,21 г/моль.)

15. Рассчитайте концентрацию раствора кофеин-бензоата натрия, приготовленного массо-объемным способом, если показатель преломления раствора 1,3663, воды — 1,333. Фактор показателя преломления кофеин-бензоата натрия — 0,00112.

### Тестовые задания

1. Укажите лекарственные средства, подлинность которых определяют по реакции мурексидной пробы?

- А. кофеин;
- Б. фенобарбитал;
- В. кодеин;
- Г. этилморфина гидрохлорид;
- Д. теофиллин.

2. Реакция мурексидной пробы — это групповая реакция на лекарственные вещества, производные:

- А. пиридина;
- Б. пурина;
- В. тропана;
- Г. фенантренизохинолина.

3. Различить теобромин и теофиллин можно реакциями взаимодействия:

- А. с реактивом Люголя;
- Б. с гидроксидом натрия;
- В. с хлоридом кобальта.

4. Количественное определение кофеина проводят йодометрическим методом в среде:
- А. кислой;
  - Б. щелочной;
  - В. нейтральной.
5. Какое лекарственное средство на воздухе быстро поглощает диоксид углерода?
- А. атропина сульфат;
  - Б. эуфиллин;
  - В. барбитал.
6. Лекарственное вещество теобромин проявляет свойства:
- А. кислые;
  - Б. основные;
  - В. амфотерные;
  - Г. восстановительные.
7. Ядро пурина включает гетероциклы:
- А. пиридин, пиразол;
  - Б. пиразол, пиримидин;
  - В. имидазол, пиримидин;
  - Г. пиррол, имидазол.
8. Гидролитическое разложение производных пурина при действии концентрированного раствора натрия гидроксида обусловлено:
- А. сложноэфирной группой;
  - Б. ядром имидазола;
  - В. ядром диоксопиримидина;
  - Г. лактонным циклом.
9. Теофиллин можно отличить от кодеина реакцией с:
- А. хлороводородной кислотой;
  - Б. пикриновой кислотой;
  - В. хлоридом кобальта.
10. Теобромин можно отличить от кодеина реакцией с:
- А. раствором сульфата меди;
  - Б. солями кобальта;
  - В. таллейохинной пробой;
  - Г. серной кислотой.

11. Характерный запах имеют лекарственные вещества:
  - А. тиамина бромид;
  - Б. натрия хлорид;
  - В. кальция глюконат;
  - Г. эуфиллин;
  - Д. формалин.
12. Лекарственное вещество теофиллин проявляет свойства:
  - А. кислые;
  - Б. основные;
  - В. амфотерные;
  - Г. восстановительные.
13. Лекарственное вещество рибофлавин имеет цвет:
  - А. белый;
  - Б. желто-зеленый;
  - В. желто-оранжевый;
  - Г. красно-фиолетовый.
14. Аммиачным запахом обладает лекарственное вещество:
  - А. теобромин;
  - Б. кофеин;
  - В. эуфиллин;
  - Г. димедрол.
15. В результате взаимодействия кофеина-бензоата натрия с хлоридом железа (III) образуется:
  - А. синее окрашивание;
  - Б. белый осадок;
  - В. розовато-желтый осадок;
  - Г. серый осадок.
16. Укажите лекарственное средство, подлинность которого определяют с раствором хлорида железа (III):
  - А. кислота никотиновая;
  - Б. кофеин-бензоат натрия;
  - В. промедол;
  - Г. дикаин.
17. Кофеин, в отличие от теобромина:
  - А. легко растворим в горячей воде;
  - Б. растворим в кислотах;
  - В. растворим в щелочах;
  - Г. легко растворим в хлороформе.

18. Кофеин проявляет свойства:
- А. сильные основные;
  - Б. слабые кислотные;
  - В. амфотерные;
  - Г. слабые основные.
19. Образование осадка периодида кофеина наблюдается:
- А. в нейтральной среде;
  - Б. в кислой среде;
  - В. в щелочной среде;
  - Г. кофеин не образует нерастворимого периодида.
20. При взаимодействии эуфиллина с раствором меди сульфата идет реакция:
- А. солеобразования;
  - Б. окисления;
  - В. гидролиза;
  - Г. образования хелатного комплекса.
21. Общегрупповая реакция на производные пурина, мурексидная проба, основана на химических процессах:
- А. гидролитического разложения;
  - Б. электрофильного замещения;
  - В. окисления;
  - Г. нуклеофильного присоединения.
22. Кофеин образует осадок с раствором йода в присутствии:
- А. натрия гидроксида;
  - Б. кислоты хлороводородной;
  - В. аммиака;
  - Г. натрия ацетата.
23. К общеалкалоидным реактивам не относится:
- А. танин;
  - Б. реактив Марки;
  - В. кислота пикриновая;
  - Г. реактив Драгендорфа;
  - Д. реактив Бушарда.

24. Количественное определение кофеина в препарате кофеин-бензоат натрия проводится методом:

- А. ацидиметрии;
- Б. йодометрии;
- В. алкалиметрии;
- Г. броматометрии;
- Д. кислотно-основного титрования в неводной среде.

25. Лекарственное вещество, водный раствор которого имеет зеленовато-желтую окраску с зеленой флуоресценцией:

- А. этилморфина гидрохлорид;
- Б. рибофлавин;
- В. анальгин;
- Г. новокаин.

## **Ситуационные задачи для закрепления пройденного материала**

### **Ситуационная задача 1**

Для определения подлинности лекарственных средств — норсульфазола, барбитала-натрия, кислоты никотиновой, эфедрина гидрохлорида Государственная фармакопея рекомендует реакцию с раствором меди сульфата.

На основе особенностей химической структуры и свойств лекарственных средств объясните взаимодействие их с раствором меди сульфата в разных типах реакций.

- А. Напишите структурные формулы и рациональные названия лекарственных средств и объясните их химическое строение.
- Б. Рассмотрите кислотно-основные свойства указанных лекарственных средств и дайте обоснование взаимодействию их с раствором меди сульфата. Укажите условия реакций, наблюдаемый результат, напишите, где возможно, химизм.
- В. Назовите лекарственные препараты, для которых раствор меди сульфата является групповым и дифференцирующим реагентом.
- Г. Приведите состав раствора кислоты никотиновой для инъекций и объясните применение раствора меди сульфата в количественном определении этой лекарственной формы. Приведите значение молярной массы эквивалента, формулы расчета титра и количественного содержания кислоты никотиновой.

Рассмотрите физико-химические и химические свойства норсульфазола и барбитала-натрия. Приведите групповые и специфические реакции идентификации. Обоснуйте требования Государственной Фармакопеи к оценке чистоты.

Предложите возможные методы количественного определения норсульфазола и барбитала-натрия. Объясните их сущность, напишите уравнения реакций.

Укажите медицинское применение и лекарственные формы для норсульфазола и барбитала-натрия. Возможные изменения под влиянием факторов внешней среды.



### **Ситуационная задача 2**

Лекарственные средства — антипирин, анальгин, изониазид, кофеин взаимодействуют с раствором йода в различных типах реакций, что используется в фармацевтическом анализе этих препаратов.

В соответствии с химической структурой каждого лекарственного вещества дайте обоснование реакциям взаимодействия с раствором йода.

- А. Напишите структурные формулы и рациональные названия препаратов, объясните их химическое строение.
- Б. Исходя из химических свойств данных веществ, объясните взаимодействие с раствором йода в различных типах реакций. Укажите их результат.
- В. Поясните особенности методики фармакопейной реакции подлинности на кофеин с раствором йода. С какими свойствами препарата они связаны?
- Г. Рассмотрите возможность применения взаимодействия с раствором йода для количественного анализа данных лекарственных средств. Напишите схемы реакций, укажите условия титрования.

Охарактеризуйте физико-химические и химические свойства анальгина и кофеина, приведите способы их дифференцирования.

Предложите возможные методы количественного определения этих веществ, кроме рассмотренных выше. Объясните сущность, напишите схемы реакций.

Укажите медицинское применение и лекарственные формы для данных препаратов.

### **Ситуационная задача 3**

Для количественного анализа субстанций лекарственных веществ — дибазола, кофеина, хинина сульфата, фталазола. Государственная фармакопея рекомендует метод кислотно-основного титрования в неводных растворителях.

На основе химической структуры и кислотно-основных свойств лекарственных средств дайте обоснование применению данного метода количественного анализа, а также выбору реагентов и условий титрования.

- А. Напишите структурные формулы, рациональные названия и объясните химическое строение препаратов
- Б. В соответствии со структурой охарактеризуйте кислотно-основные свойства лекарственных средств.
- В. Выберите препараты, определение которых проводится

в среде протогенных растворителей. Назовите условия титрования и объясните особенности методики определения лекарственных веществ. Напишите схемы реакций.

- Г. Укажите препарат, определение которого проводится в среде протофильного растворителя. Объясните сущность метода, напишите уравнения реакции.

Рассмотрите физико-химические и химические свойства дибазола и кофеина. Приведите общие и дифференцирующие реакции.

Предложите другие возможные методы количественного определения этих препаратов. Объясните их сущность.

Укажите медицинское применение и лекарственные формы для дибазола и кофеина.

#### **Ситуационная задача 4**

При определении подлинности лекарственных средств — бутадiona, изониазида, эуфиллина, фенobarбитала Государственная фармакопея рекомендует реакцию с раствором меди сульфата.

В соответствии со структурой и химическими свойствами лекарственных средств дайте обоснование реакции взаимодействия их с раствором меди сульфата и применению ее для определения подлинности.

- А. Напишите структурные формулы, рациональные названия лекарственных средств и объясните их строение.
- Б. Рассмотрите кислотно-основные свойства препаратов и выберите те, для которых взаимодействие с меди сульфатом связано с этими свойствами. Укажите результат реакций и условия их проведения.
- В. Назовите препараты, способные давать хелатные комплексы с раствором меди сульфата. Напишите их состав.
- Г. Выберите препарат, для которого взаимодействие с меди сульфатом обусловлено окислительно-восстановительными свойствами. Напишите схему реакции и наблюдаемый эффект.
- Д. Для каких препаратов раствор меди сульфата является групповым реагентом?

Охарактеризуйте физико-химические и химические свойства бутадiona и изониазида. Приведите способы их дифференцирования.

Приведите возможные методы количественного определения бутадiona и изониазида. Объясните их сущность. Напишите уравнения реакций.

Укажите медицинское применение и лекарственные формы для бутадиона и изониазида.

### **Ситуационная задача 5**

В фармацевтическом анализе лекарственных средств — папаверина гидрохлорида, дротаверина гидрохлорида, атропина сульфата, морфина гидрохлорида — для выделения органического основания из их водных растворов используют различные реагенты.

На основе особенностей химической структуры дайте обоснование выбору реагентов для осаждения органических оснований из водных растворов указанных лекарственных веществ.

- А. Напишите структурные формулы и рациональные названия препаратов. Объясните их химическое строение.
- Б. Дайте сравнительную характеристику кислотно-основных свойств папаверина гидрохлорида, дротаверина гидрохлорида и морфина гидрохлорида и обоснуйте способы осаждения оснований из этих солей.
- В. Исходя из структурных особенностей атропина сульфата, предложите реагент для осаждения основания атропина и объясните его выбор.
- Г. Рассмотрите физико-химические и химические свойства атропина сульфата и папаверина гидрохлорида. Приведите общие реагенты и способы дифференцирования препаратов. Напишите схемы реакций.

Предложите возможные методы количественного определения атропина сульфата и папаверина гидрохлорида. Объясните сущность, условия проведения. Напишите уравнения реакций. Рассчитайте величину титра для атропина сульфата при количественном определении его:

- А. алкалиметрическим методом (титрант 0,05 н. раствор натрия гидроксида);
- Б. методом кислотно-основного титрования в неводной среде (титрант 0,1 н. раствор кислоты хлорной). М. м. атропина сульфата — 694,8.

Укажите медицинское применение атропина сульфата и папаверина гидрохлорида, их лекарственные формы, влияние факторов внешней среды на стабильность.

### **Ситуационная задача 6**

Реакция взаимодействия с раствором серебра нитрата используется в комплексе испытаний при оценке качества лекарственных средств — изониазида, барбитала, теобромина, эуфиллина.

В соответствии с химической структурой лекарственных средств объясните их способность к реакциям взаимодействия с раствором серебра нитрата.

- А. Напишите структурные формулы, рациональные названия и объясните химическое строение лекарственных средств.
- Б. Рассмотрите кислотно-основные свойства лекарственных средств и дайте обоснование взаимодействию их с раствором серебра нитрата на основе этих свойств. Напишите схемы реакций и обоснуйте условия их проведения.
- В. Назовите препарат, взаимодействие которого с серебра нитратом связано с окислительно-восстановительным процессом. Укажите химические превращения, результат реакции. Напишите ее схему.
- Г. Рассмотрите возможность применения реакции с раствором серебра нитрата для количественного определения данных лекарственных средств. Приведите условия титрования и схемы реакций.

Охарактеризуйте физико-химические и химические свойства изониазида и теобромина и предложите способы их дифференцирования.

Обоснуйте выбор возможных методов количественного анализа изониазида и теобромина. Напишите схемы реакций.

Укажите медицинское применение и лекарственные формы для этих препаратов.

### **Ситуационная задача 7**

Взаимодействие лекарственных средств — адреналина гидрохлорида, дибазола, кофеина-бензоата натрия, изониазида с раствором йода используется в фармацевтическом анализе этих препаратов.

На основании структурных особенностей и химических свойств лекарственных средств дайте обоснование взаимодействию их с раствором йода в различных типах реакций и применению для оценки качества.

- А. Напишите структурные формулы, рациональные названия и объясните химическое строение лекарственных средств.
- Б. Выберите препараты, для которых взаимодействие с раствором йода является специфической фармакопейной реакцией подлинности. Объясните сущность, укажите условия проведения, результат.
- В. Рассмотрите применение реакции с раствором йода для количественной оценки: назовите препараты, условия титрования. Обоснуйте сущность реакций, напишите их химизм.

Охарактеризуйте физико-химические и химические свойства дибазола и адrenalина гидротартрата и способы их дифференцирования.

Предложите возможные методы количественного определения дибазола и адrenalина гидротартрата. Дайте им обоснование, напишите схемы реакций.

Укажите медицинское применение, лекарственные формы для этих препаратов, возможные изменения под влиянием факторов внешней среды, способы стабилизации инъекционных растворов.

### **Ситуационная задача 8**

В фармацевтическом анализе лекарственных средств — тиамин бромид, рибофлавин, морфин гидрохлорида, стрептоцида используется их способность к окислительно-восстановительным реакциям.

В соответствии с химической структурой дайте обоснование выбору испытаний, основанных на окислительно-восстановительных свойствах данных лекарственных средств.

- А. Напишите структурные формулы, рациональные названия и объясните химическое строение препаратов.
- Б. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства данных веществ и предложите испытания, связанные с этими свойствами.
- В. Напишите схемы реакций, укажите условия их проведения, степень специфичности, значение для оценки качества лекарственных веществ.

Рассмотрите физико-химические и химические свойства стрептоцида и морфина гидрохлорида и способы их идентификации (кроме указанных выше). Напишите, где возможно, схемы реакций.

Предложите возможные методы количественного определения стрептоцида и морфина гидрохлорида. Объясните их сущность и напишите уравнения реакций.

Укажите медицинское применение и лекарственные формы для данных лекарственных средств, условия хранения.

**Ситуационная задача 9**

Количественное определение лекарственных средств — эуфиллина, хинина гидрохлорида, фенобарбитала проводится с использованием методов кислотно-основного титрования в водных и неводных средах.

В соответствии с особенностями строения и химическими свойствами лекарственных средств дайте обоснование выбору методов кислотно-основного титрования и условиям их проведения.

- А. Напишите структурные формулы, рациональные названия лекарственных средств и объясните их строение.
- Б. Укажите лекарственный препарат и способы титрования, основанные на его кислотных свойствах. Напишите схему реакции.
- В. Рассмотрите особенности количественного определения эуфиллина. Объясните суть предлагаемых методов. Напишите схемы реакций.
- Г. Предложите методы кислотно-основного титрования в водных и неводных средах для хинина гидрохлорида. Обоснуйте выбор реагентов и напишите схемы реакций.

Охарактеризуйте физико-химические и химические свойства фенобарбитала и хинина гидрохлорида и приведите способы их идентификации. Напишите схемы реакций.

Приведите (кроме рассмотренных выше) другие возможные методы количественного определения этих препаратов. Объясните их сущность.

Укажите медицинское применение, лекарственные формы для фенобарбитала и хинина гидрохлорида.

**Ситуационная задача 10**

Лекарственные средства — фталазол, анальгин, сульфацил-натрий можно дифференцировать по продуктам кислотного гидролиза.

Исходя из структурных особенностей лекарственных средств, обоснуйте способы их дифференцирования с помощью реакции кислотного гидролиза.

- А. Напишите структурные формулы, химические (рациональные) названия лекарственных средств и объясните их строение.
- Б. Объясните способность фталазола к гидролитическому расщеплению в кислой среде. Приведите цветную реакцию

для подтверждения продуктов кислотного гидролиза. Напишите схемы реакций.

- В. Обоснуйте возможность дифференцирования анальгина и сульфацил-натрия с помощью реакции кислотного гидролиза.
- Г. Назовите препараты и предложите для них методы количественного определения по продуктам кислотного гидролиза.

Охарактеризуйте физико-химические и химические свойства сульфацил-натрия и способы его идентификации (кроме рассмотренных выше). Предложите возможные методы количественного определения. Объясните их суть.

Укажите медицинское применение, лекарственные формы для сульфацил-натрия, а также возможные изменения под действием факторов внешней среды.

### **Ситуационная задача 11**

Кислота хлороводородная применяется как лекарственное средство и как реактив для оценки качества натрия тетрабората, натрия тиосульфата и натрия салицилата.

Исходя из химических свойств данных лекарственных средств, дайте обоснование использованию кислоты хлороводородной в анализе препаратов.

- А. Объясните химические превращения и напишите схемы реакций взаимодействия препаратов с кислотой хлороводородной. Укажите наблюдаемый результат и напишите схемы реакций.
- Б. Объясните использование кислоты хлороводородной при определении примеси сульфатов в натрия салицилате. Напишите схему реакции.
- В. Для каких препаратов, согласно требованиям Государственной фармакопеи, кислота хлороводородная применяется для количественного определения? Укажите условия титрования, напишите уравнение реакции.

Напишите латинское название кислоты хлороводородной и натрия салицилата. Объясните химическое строение натрия салицилата и обоснуйте физико-химические и химические свойства кислоты хлороводородной разведенной и натрия салицилата. Приведите реакции подлинности и возможные методы количественного определения, кроме указанных выше. Напишите схемы реакций.

Укажите медицинское применение, лекарственные формы, условия хранения и возможные изменения качества при несоблюдении условий хранения.

### **Ситуационная задача 12**

Необходимо провести анализ лекарственной смеси, приготовленной в аптеке:

Кислоты аскорбиновой 0,05

Раствора глюкозы 2% — 10,0

Исходя из химических свойств ингредиентов смеси, дайте обоснование выбору реакций идентификации и методов количественного определения для анализа данной смеси.

- А. Рассмотрите окислительно-восстановительные свойства ингредиентов смеси. Приведите реактивы, используемые для доказательства данных свойств и укажите степень их специфичности. Напишите схемы реакций, укажите условия их проведения и наблюдаемый результат.
- Б. Назовите функциональные группы, обуславливающие кислотные свойства препаратов, и предложите реактивы для доказательства кислотных свойств. Напишите схемы реакций, укажите условия проведения реакций и наблюдаемый результат.
- В. Предложите методы количественного определения ингредиентов смеси на основании кислотных и восстановительных свойств. Напишите схемы реакций. Приведите формулу расчета молярной массы эквивалента для каждого метода.
- Г. Обоснуйте применение физико-химических методов анализа для каждого вещества. Предложите реакции идентификации и методы количественного определения ингредиентов смеси при совместном присутствии. Для каждого метода количественного определения приведите формулы расчета содержания веществ в смеси.



## Литература

1. Глушенко Н. Н. Фармацевтическая химия / Н. Н. Глушенко, Т. В. Плетенева, В. А. Попков. — М. : Академия, 2004. — 384 с.
2. Беликов В. Г. Фармацевтическая химия. В 2 ч.: учебное пособие / В. Г. Беликов. — 2-е изд. — М. : МЕДпресс-информ, 2008. — 616 с.
3. Фармацевтическая химия: учеб. пособие / под ред. А. П. Арзамасцева. — М. : ГЭОТАР-МЕД, 2004. — 640 с.
4. Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии / под ред. А. П. Арзамасцева. — М. : Медицина, 2001.
5. Сливкин А. И. Функциональный анализ органических лекарственных веществ: учебное пособие для студ., обуч. по специальности 060108 «Фармация» / А. И. Сливкин, Н. П. Садчикова; под ред. А. П. Арзамасцева. — Воронеж: ВГУ, 2007. — 426 с.
6. Тестовые задания по фармацевтической химии: методическое пособие по специальности 060108 «Фармация» / сост.: Т. А. Брежнева, С. А. Боева, А. И. Сливкин. — Воронеж: ВГУ, 2006. — 96 с.
7. Тестовые задания и ситуационные задачи по фармацевтической химии (Лекарственные вещества с гетероциклической структурой): методическое пособие / сост.: Д. В. Крыльский и др.; под ред. А. И. Сливкина. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009. — 40с.
8. Типовые тестовые задания для итоговой государственной аттестации выпускников высших медицинских и фармацевтических учебных заведений по специальности 040500 «Фармация» / сост.: А. П. Арзамасцев и др. — М. : ВУНМЦ, 2004. — 202 с.
9. Сборник тестовых заданий для итоговой Государственной аттестации по специальности 0405 «Фармация» / В. В. Никишин, Ю. И. Зименкова, Ю. Ф. Бузов и др. — М. : ВУНМЦ, 2000. — 157 с.
10. Лабораторные работы по фармацевтической химии: учеб. пособие / В. Г. Беликов и др. — Пятигорск, 2003.
11. Хомов Ю. А. Тестовые задания по фармацевтической химии / Ю. А. Хомов, Н. Ф. Арефина. — Пермь, 1999.
12. Государственная фармакопея РФ. — XIII изд. — URL: <http://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/11/materialy-po-deyatelnosti-deparatamenta/stranitsa-856/spisok-obschih-farmakopeynyh-statey> (дата обращения: 15.06.2015).
13. Лабораторный практикум по контролю качества лекарственных средств: учебно-методическое пособие для студентов СПО фар-

мацевтических факультетов вузов / Воронежский государственный университет ; сост.: А. И. Сливкин, О. В. Тринеева, А. С. Чистякова, Е. Е. Логвинова. — Воронеж: Издат. дом ВГУ, 2014. — 62 с.

14. Государственная фармакопея Российской Федерации : в 4 т. — 14-е изд. — Москва, 2018. — 7019 с. — URL: <http://www.femb.ru/femb/pharmacopea.php> (дата обращения: 15.04.2021).

15. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 26 октября 2015 г. № 751н «Об утверждении правил изготовления и отпуска лекарственных препаратов для медицинского применения аптечными организациями, индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензию на фармацевтическую деятельность».

16. Тестовые задания и ситуационные задачи по контролю качества лекарственных средств: учебно-методическое пособие для вузов: [для студ. 3 и 4 к. сред. проф. образования фармацевт. фак. 060301 — Фармация] / Воронеж. гос. ун-т; сост.: О. В. Тринеева, А. И. Сливкин. — Воронеж: Издат. дом ВГУ, 2014. — 113 с.

## Приложения

### Приложение 1

#### Рефрактометрические таблицы

Таблица 1

**Факторы показателей преломления ( $F$ ) водных растворов с массо-объемной концентрацией определяемого вещества**

Конц. %	Амидопирин	Аммония хлорид	Анальгин	Антипирин	Барбамил	Барбитал натрий
1	Для всех концентраций 0,00225	0,00200	0,00190	0,00225	0,00181	Для всех концентраций (1–50%) 0,00182
2		0,00200	0,00190	0,00225	0,00180	
3		0,00200	0,00180	0,00226	0,00180	
4		0,00200	0,00185	0,00226	0,00180	
5		0,00196	0,00192	0,00226	0,00180	
6		0,00190	0,00188	0,00226	0,00179	
7		0,00187	0,00186	0,00226	0,00179	
8		0,00187	0,00187	0,00227	0,00178	
9		0,00186	0,00192	0,00227	0,00178	
10		0,00180	0,00192	0,00227	0,00178	
20		0,00180	0,00192			

Продолжение табл. 1

**Факторы показателей преломления ( $F$ ) водных растворов  
с массо-объемной концентрацией определяемого вещества**

Конц. %	Гексаметилентетрамин	Глюкоза безводная	Глюкоза, содержащая 10% влаги	Изониазид	Калия ацетат	Калия бромид
1	0,0164	Для всех концентраций 0,00142	Для всех концентраций 0,00129	0,00200	0,00130	0,00121
2	0,0164			0,00215	0,00125	0,00120
3	0,0165			0,00213	0,00123	0,00120
4	0,0165			0,00215	0,00120	0,00119
5	0,0165			0,00214	0,00116	0,00119
6	0,0165			0,00213	0,00113	0,00119
7	0,0165			0,00211	0,00110	0,00118
8	0,0166			0,00210	0,00111	0,00118
9	0,0166			0,00210	0,00110	0,00117
10	0,0166			0,00210	0,00110	0,00117
15	0,0169	Для всех концентраций 0,00142	Для всех концентраций 0,00129	0,00210	0,00110	0,00117
20	0,0170					0,00116
25	0,0170					
30	0,0171					
40	0,0172					

Продолжение табл. 1

**Факторы показателей преломления ( $F$ ) водных растворов  
с массо-объемной концентрацией определяемого вещества**

Конц. %	Калия йодид	Калия хлорид	Калия глюконат	Кальция хлорид $6H_2O$	Кислота аминонапроновая	Кислота аскорбиновая
1	Для всех концентраций 0,00130	0,00140	0,00164	0,00120	Для всех концентраций 0,00185	0,00160
2		0,00135	0,00163	0,00120		0,00160
3		0,00133	0,00162	0,00120		0,00160
4		0,00132	0,00161	0,00117		0,00159
5		0,00132	0,00160	0,00116		0,00159
6		0,00131	0,00159	0,00116		0,00158
7		0,00131	0,00158	0,00116		0,00158
8		0,00130	0,00157	0,00115		0,00158
9		0,00130	0,00156	0,00115		0,00157
10		0,00130	0,00155	0,00115		0,00157
15		0,00130		0,00115		
20				0,00114		
25				0,00113		
30				0,00112		
40				0,00110		
50				0,00108		

Продолжение табл. 1

**Факторы показателей преломления ( $F$ ) водных растворов  
с массо-объемной концентрацией определяемого вещества**

Конц. %	Кислота борная	Кислота никотиновая	Кодеина фосфат	Кофеин-бензоат натрия	Магния сульфат $7H_2O$	Натрия бензоат
1	Для всех концентраций 0,00067	Для всех концентраций 0,00210	Для всех концентраций 0,00180	Для всех концентраций 0,00192	0,00096	0,00211
2					0,00096	0,00211
3					0,00096	0,00210
4					0,00096	0,00210
5					0,00095	0,00210
6					0,00095	0,00210
7					0,00095	0,00210
8					0,00095	0,00209
9					0,00093	0,00209
10					0,00093	0,00209
15	Для всех концентраций 0,00067	Для всех концентраций 0,00210	Для всех концентраций 0,00180	Для всех концентраций 0,00192	0,00092	0,00213
20					0,00090	0,00211
25					0,00089	
30					0,00088	
40					0,00085	
50					0,00082	

Продолжение табл. 1

**Факторы показателей преломления ( $F$ ) водных растворов  
с массо-объемной концентрацией определяемого вещества**

Конц. %	Натрия бромид	Натрия гидрокарбонат	Натрия йодид	Натрия салицилат	Натрия тетраборат	Натрия тиосульфат
1	0,00130	Для всех концентраций 0,00125	Для всех концентраций 0,00143	0,00206	0,00110	0,00120
2	0,00130			0,00206	0,00110	0,00120
3	0,00133			0,00206	0,00110	0,00130
4	0,00133			0,00206	0,00107	0,00127
5	0,00134			0,00206	0,00106	0,00122
6	0,00133			0,00205	0,00103	0,00117
7	0,00133			0,00205	0,00100	0,00123
8	0,00133			0,00205	0,00100	0,00125
9	0,00132			0,00205	0,00100	0,00122
10	0,00132			0,00205	0,00100	0,00121
15	0,00131			0,00199		0,00120
20	0,00130			0,00198		0,00119
40						0,00116
50						0,00114
60						0,00111

*Продолжение табл. 1*

**Факторы показателей преломления ( $F$ ) водных растворов  
с массо-объемной концентрацией определяемого вещества**

<b>Конц. %</b>	<b>Натрия хлорид</b>	<b>Натрия цитрат кислый</b>	<b>Натрия цитрат</b>	<b>Новокаин</b>	<b>Новокаин-амид</b>	<b>Норсульфазол- натрий безв.</b>
1	0,00170	0,00100	0,00120	0,00221	Для всех концентраций 0,00230	0,00239
2	0,00170	0,00150	0,00120	0,00221		0,00238
3	0,00170	0,00140	0,00120	0,00221		0,00238
4	0,00170	0,00150	0,00120	0,00221		0,00238
5	0,00170	0,00140	0,00118	0,00220		0,00237
6	0,00170	0,00136	0,00120	0,00220		0,00237
7	0,00170	0,00143	0,00120	0,00220		0,00237
8	0,00165	0,00137	0,00120	0,00220		0,00236
9	0,00164	0,00144	0,00118	0,00220		0,00236
10	0,00165	0,00140	0,00118	0,00220		0,00235
15	0,00160					
20	0,00157					



Продолжение табл. 1

**Факторы показателей преломления ( $F$ ) водных растворов  
с массо-объемной концентрацией определяемого вещества**

Конц. %	Пилокарпина гидрохлорид	Раствор аммиака	Резорцин	Сульфацил-натрий	Салюзид	Стрептоцид растворимый
1	0,00160	Для всех концентраций 0,00050	Для всех концентраций 0,00200	0,00198	Для всех концентраций 0,00230	0,00190
2	0,00165			0,00195		0,00190
3	0,00166			0,00197		0,00190
4	0,00167			0,00197		0,00190
5	0,00166			0,00198		0,00188
6	0,00166			0,00198		0,00188
7	0,00166			0,00198		0,00188
8	0,00166			0,00198		0,00188
9	0,00166			0,00198		0,00188
10	0,00166			0,00197		0,00188

Продолжение табл. 1

**Факторы показателей преломления ( $F$ ) водных растворов  
с массо-объемной концентрацией определяемого вещества**

Конц. %	Тиамин бромид	Хлоралгидрат	Этазол-натрий	Этилморфина гидрохлорид	Эфедрин гидрохлорид
1	0,00200	0,00100	Для всех концентраций 0,00200	0,00190	Для всех концентраций 0,00200
2	0,00195	0,00100		0,00185	
3	0,00193	0,00103		0,00183	
4	0,00192	0,00107		0,00182	
5	0,00190	0,00108		0,00182	
6	0,00190			0,00182	
7				0,00181	
8				0,00183	

Таблица 2

**Факторы показателей преломления ( $F$ ) растворов лекарственных веществ с массо-объемной концентрацией**

Наименование вещества	Фактор	Наименование вещества	Фактор
Адонизид	0,00111	Натрия нуклеинат 10%	0,00136
Аторопина сульфат	0,001575	Натрия сульфат (безводный)	0,00138
Барбитал	0,00110	Натрия сульфат 10H <sub>2</sub> O	0,00065
Билигност 20%	0,00169	Норсульфазол-натрий с содержанием 20% влаги	0,00176
Бревиколлина гидрохлорид	0,00230	Неомицин 5%	0,00240
Гистидин 4%	0,00125	Папаверина гидрохлорид	0,00220
Глицерин до 40%	0,00130	Парааминосалицилат натрия 20%	0,001954
Глицерин до 50%	0,00133	Пиридоксина гидрохлорид	0,00194
Глицерин до 60%	0,001375	Пахикарпина гидрохлорид	0,00168
Глицерин до 70%	0,001401	Промедол	0,00180
Глицерин до 80%	0,001411	Сахар	0,00145
Глицерин до 90%	0,00220	Салюзид растворимый	0,00236
Дибазол	0,00202	Сергозин	0,00104
Димедрол	0,00226	Раствор аммиака 10% (Спирт нашатырный)	0,00047
Дипироксим 10%	0,00188	Тиамин хлорид	0,00225
Дипрофиллин 10%	0,001246	Хинина гидрохлорид	0,001845
Кальция лактат	0,00250	Холина хлорид 20%	0,00150
Кислота глютаминовая	0,00075	Цинка сульфат	0,00101
Кислота уксусная	0,00185	Цистеин 20%	0,00180
Коразол	0,00220	Формальдегид	0,00109
Кордиамин	0,00200	Эуфиллин 10%	0,00192
Кофеин	0,00118	Этаминал-натрий	0,00190
Меди сульфат	0,00200	Эфедрина гидрохлорид	0,00200
Мезатон	0,00038		
Настойка валерианы	0,00035		
Настойка ландыша			

## Приложение 2

**Нормы отклонений, допустимые при изготовлении лекарственных форм (в том числе гомеопатических) в аптеках (утв. приказом Минздрава России от 26 октября 2015 г. № 751н)**

*Таблица 1*

**Допустимые отклонения в массе отдельных доз  
(в том числе при фасовке) порошков**

<b>Прописанная масса, г</b>	<b>Отклонения, %</b>
До 0,1	$\pm 15$
Свыше 0,1 до 0,3	$\pm 10$
Свыше 0,3 до 1	$\pm 5$
Свыше 1 до 10	$\pm 3$
Свыше 10 до 100	$\pm 3$
Свыше 100 до 250	$\pm 2$
Свыше 250	$\pm 0,3$

***Примечание***

1. Отклонения допускаются в том числе при фасовке порошковыми дозаторами.

2. Отклонения, допустимые в массе отдельных доз порошков (в том числе при фасовке), определяются на прописанную дозу одного порошка. Отклонения, допустимые в общей массе гомеопатических тритураций, определяются на прописанную массу тритурации.

*Таблица 1.1*

**Допустимые отклонения в массе отдельных доз  
(в том числе при фасовке) гранул**

<b>Прописанная масса, г</b>	<b>Отклонения, %</b>
Свыше 1 до 10	$\pm 4$
Свыше 10 до 100	$\pm 3$

Таблица 2

**Допустимые отклонения в массе навески отдельных лекарственных средств в порошках и суппозиториях (при изготовлении методом выкатывания или выливания)**

Прописанная масса, г	Отклонения, %
До 0,02	± 20
Свыше 0,02 до 0,05	± 15
Свыше 0,05 до 0,2	± 10
Свыше 0,2 до 0,3	± 8
Свыше 0,3 до 0,5	± 6
Свыше 0,5 до 1	± 5
Свыше 1 до 2	± 4
Свыше 2 до 5	± 3
Свыше 5 до 10	± 2
Свыше 10	± 1

**Примечание**

1. Среднюю массу определяют взвешиванием (с точностью до 0,01 г) не менее 10 суппозитория. При изготовлении менее 10 штук взвешивают все суппозитории.

2. Отклонения в массе суппозитория от средней массы определяют взвешиванием каждого суппозитория с минимальной выборкой 5 штук.

3. Допустимые отклонения от средней массы не должны превышать 5%.

4. Отклонения, допустимые в массе навески отдельных лекарственных средств в суппозиториях (при изготовлении методом выкатывания или выливания), определяются на дозу каждого лекарственного средства, входящего в эти лекарственные формы.

Таблица 3

**Допустимые отклонения в общем объеме жидких лекарственных форм при изготовлении массо-объемным методом**

Прописанный объем, мл	Отклонения, %
До 10	± 10
Свыше 10 до 20	± 8
Свыше 20 до 50	± 4
Свыше 50 до 150	± 3
Свыше 150 до 200	± 2
Свыше 200	± 1

Таблица 4

**Допустимые отклонения в массе навески отдельных лекарственных средств в жидких лекарственных формах при изготовлении массо-объемным методом**

Прописанная масса, г	Отклонения, %
До 0,02	$\pm 20$
Свыше 0,02 до 0,1	$\pm 15$
Свыше 0,1 до 0,2	$\pm 10$
Свыше 0,2 до 0,5	$\pm 8$
Свыше 0,5 до 0,8	$\pm 7$
Свыше 0,8 до 1	$\pm 6$
Свыше 1 до 2	$\pm 5$
Свыше 2 до 5	$\pm 4$
Свыше 5	$\pm 3$

Таблица 5

**Допустимые отклонения в общей массе жидких лекарственных форм при изготовлении методом по массе\***

Прописанная масса, г	Отклонения, %
До 10	$\pm 10$
Свыше 10 до 20	$\pm 8$
Свыше 20 до 50	$\pm 5$
Свыше 50 до 150	$\pm 3$
Свыше 150 до 200	$\pm 2$
Свыше 200	$\pm 1$

Таблица 6

**Допустимые отклонения в общей массе жидких лекарственных форм при изготовлении методом по массе\***

Прописанная масса, г	Отклонения, %
До 0,1	$\pm 20$
Свыше 0,1 до 0,2	$\pm 15$
Свыше 0,2 до 0,3	$\pm 12$
Свыше 0,3 до 0,5	$\pm 10$
Свыше 0,5 до 0,8	$\pm 8$
Свыше 0,8 до 1	$\pm 7$
Свыше 1 до 2	$\pm 6$
Свыше 2 до 10	$\pm 5$
Свыше 10	$\pm 3$

*\*Отклонения, допустимые в массе навески отдельных лекарственных веществ в жидких лекарственных формах при изготовлении способом по массе или массо-объемным способом, а также в мазях, определяются не на концен-*

трацию в процентах, а на массу навески каждого вещества, входящего в эти лекарственные формы.

Например, при изготовлении 10 мл 2%-ного раствора пилокарпина гидрохлорида берут массу навески 0,2 г, для которой допускается отклонение  $\pm 10$ . При анализе достаточно установить, что было взято не менее 0,18 г и не более 0,22 г пилокарпина гидрохлорида.

Таблица 7

**Допустимые отклонения в общей массе мазей**

Прописанная масса, г	Отклонения, %
До 5	$\pm 15$
Свыше 5 до 10	$\pm 10$
Свыше 10 до 20	$\pm 8$
Свыше 20 до 30	$\pm 7$
Свыше 30 до 50	$\pm 5$
Свыше 50 до 100	$\pm 3$
Свыше 100	$\pm 2$

Таблица 7.1

**Допустимые отклонения в общей массе  
гомеопатических мазей в тубах**

Прописанная масса, г	Отклонения, %
Свыше 50 до 100	$\pm 4$

Таблица 8

**Допустимые отклонения в концентрации концентрированных  
растворов**

Содержание лекарственного средства, %	Отклонения (от обозначенного %)
До 20	Не более $\pm 2$
Свыше 20	Не более $\pm 1$

Таблица 9

**Допустимые погрешности при измерении величины pH**

Метод измерения	Максимальная погрешность в единицах pH при измерении	
	с интервалом pH 1–2	с интервалом pH 0,3–0,7
Потенциометрический	0,6	0,05
Индикаторной бумагой	1	0,3

**Примечание.** Измерения pH проводят в сравнении с водой очищенной или водой для инъекций.

### Приложение 3

ОФС.1.4.2.0009.15 «Однородность массы дозированных лекарственных форм» ГФ РФ XIV изд.

Данное испытание относится к дозированным лекарственным формам (таблеткам, капсулам, суппозиториям и др.) и однодозовым лекарственным формам в индивидуальных упаковках (гранулам, порошкам, лиофилизатам и др.). Испытание не применяют в случае, если проводят испытание на однородность дозирования.

Данное испытание относится к дозированным лекарственным формам (таблеткам, капсулам, суппозиториям и др.) и однодозовым лекарственным формам в индивидуальных упаковках (гранулам, порошкам, лиофилизатам и др.). Испытание не применяют в случае, если проводят испытание на однородность дозирования.

Если не указано иное в фармакопейной статье или нормативной документации, данное испытание не проводят для поливитаминных лекарственных препаратов и для лекарственных препаратов, содержащих микроэлементы.

Испытание проводят на 20 единицах дозированной лекарственной формы или содержанием 20 индивидуальных упаковок однодозовых лекарственных форм, отобранных случайным образом.

**Методика.** Определяют среднюю массу взвешиванием 20 единиц дозированной лекарственной формы или содержимого 20 индивидуальных упаковок однодозовых лекарственных форм: взвешивают каждую единицу в отдельности с точностью до 0,001 г, если не указано иное в фармакопейной статье или нормативной документации, и рассчитывают среднюю массу.

Для капсул и твердых лекарственных форм в однодозовых упаковках массу содержимого определяют, как описано ниже.

*Капсулы.* Взвешивают не вскрытую капсулу. Вскрывают капсулу и удаляют как можно полнее ее содержимое. Оболочку мягких капсул промывают растворителем, указанным в фармакопейной статье или нормативной документации, и оставляют на воздухе до удаления запаха растворителя. Взвешивают оболочку. Массу содержимого каждой капсулы рассчитывают как разность между взвешиваниями. Повторяют определение на 19 оставшихся капсулах.

*Твердые лекарственные формы (порошки, гранулы, лиофилизаты) в однодозовых упаковках.* При необходимости удаляют бумажную этикетку с поверхности индивидуальной упаковки. Промывают и высушивают внешнюю поверхность упаковки. Вскрывают упаковку



и тотчас взвешивают. Осторожным постукиванием освобождают упаковку от содержимого как можно полнее, при необходимости ополаскивают ее водой, затем спиртом 96% и сушат при температуре от 100 до 105°C в течение 1 ч или, если материал упаковки не позволяет использовать нагревание при этой температуре, сушат при более низкой температуре до постоянной массы. Охлаждают в эксикаторе и взвешивают. По разности взвешиваний рассчитывают массу содержимого упаковки. Повторяют определение на 19 оставшихся индивидуальных упаковках.

**Требование.** Лекарственную форму считают выдержавшей испытание, если не более 2 индивидуальных масс отклоняются от средней массы на величину, превышающую допустимое отклонение, указанное в таблице. При этом ни одна индивидуальная масса не должна отклоняться от средней массы на величину, в 2 раза превышающую значение, указанное в таблице.

*Таблица*

**Допустимые отклонения от средней массы дозированных лекарственных форм**

Дозированная лекарственная форма	Средняя масса, мг	Допустимое отклонение, %
Таблетки без оболочки и таблетки, покрытые пленочной оболочкой	80 мг и менее	10
	Более 80 мг, но менее 250 мг	7,5
	250 мг и более	5
Таблетки с оболочкой, полученной методом дражирования	Для всех случаев	15
Капсулы и гранулы без покрытия, порошки для приема внутрь и наружного применения	Менее 300 мг	10
	300 мг и более	7,5
Твердые лекарственные формы для приготовления лекарственных форм для парентерального применения	Более 40 мг	10
	40 мг и менее*	—
Суппозитории	Для всех случаев	5

*\*Лекарственная форма подлежит испытанию на однородность дозирования и не подлежит испытанию на однородность массы.*

## Оглавление

Введение .....	3
Тема 1–2. Государственные принципы и положения, регламентирующие качество лекарственных средств. Стандартизация лекарственных средств. Нормативная документация. Контроль качества лекарственных средств в условиях аптеки. Экспресс-анализ лекарственных форм .....	5
Тема 3. Качественные реакции обнаружения катионов и анионов. Источники и причины недоброкачества лекарственных веществ. Общие требования, предъявляемые к лекарственным препаратам в отношении их чистоты .....	14
Тема 4. Лекарственные средства из группы галогенов и их соединений .....	22
Тема 5. Лекарственные средства VI группы периодической системы элементов .....	29
Тема 6. Лекарственные средства III и IV групп Периодической системы элементов .....	35
Тема 7. Лекарственные средства I и II групп Периодической системы элементов .....	40
Тема 8. Испытания на подлинность лекарственных средств органического происхождения. Анализ лекарственных средств по функциональным группам .....	48
Тема 9. Спирты, альдегиды и их производные как лекарственные средства .....	58
Тема 10. Простые ариалифатические эфиры. Карбоновые кислоты и их производные .....	65
Тема 11. Лактоны ненасыщенных полиоксикарбоновых кислот. Аминокислоты. Аминоспирты и их производные. ....	68
Тема 12. Фенолы. Ароматические кислоты, фенолокислоты и их производные. Эфиры салициловой кислоты. ....	72
Тема 13. Аминокислоты ароматического ряда и их производные. Производные парааминобензойной кислоты. Производные парааминосалициловой кислоты. Ацетаминопроизводные ароматического ряда .....	81
Тема 14. Сульфаниламиды .....	89
Тема 15. Лекарственные средства — производные фурана и пиразола .....	97

Тема 16. Лекарственные средства — производные имидазола и бензимидазола .....	104
Тема 17. Лекарственные средства — производные пиридина и пиперидина .....	107
Тема 18. Лекарственные средства — производные пиримидина и пиримидинтиазола .....	112
Тема 19. Лекарственные средства — производные тропана, хинолина, изохинолина и фенантренизохинолина .....	118
Тема 20. Лекарственные средства — производные пурина и изоаллоксазина .....	126
Ситуационные задачи для закрепления пройденного материала .....	135
Литература .....	144
Приложения .....	146

*Ольга Валерьевна ТРИНЕЕВА,  
Алексей Иванович СЛИВКИН*

## **КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ И ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

*Учебное пособие*

Зав. редакцией  
медицинской литературы *В. М. Таравская*  
Ответственный редактор *В. В. Яески*  
Подготовка макета *О. Е. Гайнутдинова*  
Корректор *Т. А. Кошелева*  
Выпускающий *Е. С. Шумская*

ЛР № 065466 от 21.10.97  
Гигиенический сертификат 78.01.10.953.П.1028  
от 14.04.2016 г., выдан ЦГСЭН в СПб

**Издательство «ЛАНЬ»**  
lan@lanbook.ru; www.lanbook.com  
196105, Санкт-Петербург, пр. Юрия Гагарина, д. 1, лит. А  
Тел./факс: (812) 336-25-09, 412-92-72  
Бесплатный звонок по России: 8-800-700-40-71

Подписано в печать 24.08.21.  
Бумага офсетная. Гарнитура Школьная. Формат 84×108<sup>1/32</sup>.  
Печать офсетная/цифровая. Усл. п. л. 8,61. Тираж 30 экз.

Заказ № 1006-21.

Отпечатано в полном соответствии  
с качеством предоставленного оригинал-макета  
в АО «Т8 Издательские Технологии».  
109316, г. Москва, Волгоградский пр., д. 42, к. 5.