

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ
З ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ХІМІЇ для студентів 4 курсу Фс16(4,0д)мед
2019/2020 н.р.**

Перелік препаратів, що включені до екзаменаційних білетів:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Натрію хлорид | 12. Кофеїн |
| 2. Кальцію хлорид | 13. Кислота аскорбінова |
| 3. Натрію гідрокарбонат | 14. Піридоксину гідрохлорид |
| 4. Кальцію глюконат | 15. Тіаміну гідробромід |
| 5. Дифенгідраміну гідрохлорид | 16. Рибофлавін |
| 6. Парацетамол | 17. Фенілефрину гідрохлорид (мезатон) |
| 7. Лідокайну гідрохлориду | 18. Преднізолон |
| 8. Прокаїну гідрохлорид | 19. Тестостерону пропіонат |
| 9. Сульфацетамід натрію | 20. Хлорамфенікол |
| 10. Кордіамін | 21. Бензилпеніциліну натрієва сіль |
| 11. Папаверину гідрохлорид | |

1. Випробування на чистоту лікарських засобів згідно вимог ДФУ:

визначення домішки хлоридів; сульфатів; кальцію; магнію, важких металів; цинку.

2. Загальногрупові реакції ідентифікації:

- на ксантини (мурексидна проба на прикладі кофеїну),
- реакція Віталі-Морена (на прикладі атропіну сульфату),
- тіохромна проба (на прикладі тіаміну гідроброміду),
- фармакопейна реакція на піридиновий цикл (з ціанбромідним реактивом на прикладі кордіаміну),
- фармакопейна реакція на первинну ароматичну аміногрупу (азобарвник на прикладі парацетамолу, хлорамфеніколу),
- реакція на ароматичні нітросполуки (з лугом на прикладі хлорамфеніколу),
- гідроксамова проба (на прикладі бензилпеніциліну).

3. Кількісне визначення лікарських засобів методом:

- *алкаліметрії* (дифенгідраміну гідрохлорид, фенілефрину гідрохлорид, піридоксину гідрохлорид);
- *ацидиметрії в водному середовищі* (сульфацетамід натрію)
- *ацидиметрії в неводному середовищі* (лідокайну гідрохлорид, фенілефрину гідрохлориду);
- *йодометрії* (кислота аскорбінова);
- *комплексонометрії* (кальцію хлорид, кальцію глюконат);
- *нітритометрії* (парацетамол, прокаїну гідрохлорид, сульфацетамід натрію, хлорамфенікол),
- *броматометрії* (фенілефрину гідрохлорид).

NB! Вміти охарактеризувати метод кількісного визначення, знати умови титрування, індикатор, стехіометричний коефіцієнт, формули розрахунку титру та кількісного вмісту. Вміти проводити розрахунки кількісного вмісту діючої речовини в субстанції (X,%), об'єму титранту (V), маси наважки (m_n).

4. Формула і застосування в медицині: сульфацетаміду натрію, парацетамолу, кислоти аскорбінової, кордіаміну, фенілефрину гідрохлориду, преднізолону, бензилпеніциліну натрієвої солі, кальцію хлориду, натрію гідрокарбонату.

5. Аналіз лікарських форм:

1. *Solutio Laevomycetini 0.25% - 10 ml*
Natrii chloridi 0.09
2. *Pyridoxini hydrochloridi* 0.005
Sacchari 0.10
3. *Thiamini bromidi* 0.005
Sacchari 0.10
4. *Solutio Mesatoni 1% pro injectionibus*
5. *Pyridoxini hydrochloridi* 0.005
Sacchari 0.10
6. *Solutio Atropini sulfatis 0.1% - 10 ml*
Natrii chloridi 0.09
7. *Solutio Procaini hydrochloridi 2% pro injectionibus*
8. *Solutio Riboflavini 0.02% - 10 ml*
Natrii chloridi 0.09
9. *Papaverini hydrochloridi* 0.02
Sacchari 0.25
10. *Solutio Pyridoxini hydrochloridi 5% pro injectionibus*

Наведіть рівняння реакцій ідентифікації та кількісного визначення *інгредієнтів* в лікарській формі. Вкажіть умови титрування, індикатор, стехіометричний коефіцієнт. Наведіть формулу розрахунку титру, кількісного вмісту інгредієнту.

6. Інструментальні методи:

-поляриметрія (розрахунок питомого оптичного обертання для підтвердження ідентичності та ступеня чистоти)

-спектрофотометрія (розрахунок питомого оптичного поглинання для ідентифікації; розрахунок кількісного вмісту в субстанціях хлорамфеніколу й тестостерону пропіонату з використанням питомого оптичного поглинання).

7. Ідентифікація та кількісне визначення субстанцій (в форматі «основний реактив для ідентифікації – метод кількісного визначення – відповідний індикатор», *NB! без рівнянь реакцій!!!*):

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. кислота хлористоводнева | 13. вісмуту нітрат основний |
| 2. натрію йодид | 14. натрію тіосульфат |
| 3. калію йодид | 15. натрію нітрит |
| 4. калію бромід | 16. цинку оксид |
| 5. калію хлорид | 17. цинку сульфат |
| 6. магнію оксид | 18. калію ацетат |
| 7. магнію сульфат | 19. кальцію лактат |
| 8. водню пероксид | 20. кислота бензойна |
| 9. заліза сульфат | 21. сульфацетамід натрію |
| 10. кислота борна | 22. парацетамол |
| 11. натрію тетраборат | 23. кислота глютамінова |
| 12. натрію гідрокарбонат | 24. розчин формальдегіду |

ПРИКЛАД БІЛЕТУ:

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Наведіть рівняння реакції визначення домішки сульфатів в лікарському засобі. Вкажіть умови та аналітичний ефект (10 балів).

2. Які лікарські засоби провізор-аналітик ідентифікує реакцією на ксантини? Наведіть відповідні рівняння реакцій на прикладі кофеїну. Вкажіть умови та аналітичний ефект (10 балів).

3. Охарактеризуйте нітриметричний метод кількісного визначення на прикладі хлорамфеніколу. Наведіть рівняння реакції, умови титрування, вкажіть індикатор, стехіометричний коефіцієнт, наведіть формулу розрахунку титру та кількісного вмісту (15 балів).

4. Складіть логічний ланцюг: субстанція – ідентифікація (основний реактив) – метод кількісного визначення – індикатор (15 балів).

1) натрію йодид	а) калію перманганат	А) алкаліметрія	І) нафтолбензеїн
2) магнію оксид	б) кислота винна	Б) перманганатометрія	ІІ) фенолфталеїн
3) водню пероксид	в) нінгідрин	В) аргентометрія	ІІІ) протравний чорний
4) калію ацетат	г) динатрію гідрофосфат	Г) ацидиметрія у неводному середовищі	ІV) без індикатору
5) кислота глютамінова	д) калію піроантимонат	Д) комплексонометрія	V) натрію еозинат

5. Наведіть формулу кислоти аскорбінової, її застосування в медицині (5 балів).

6. На аналіз надійшла лікарська форма:

Solutio Laevomycetini 0.25% - 10 ml
Natrii chloridi 0.09

Наведіть рівняння реакцій ідентифікації та кількісного визначення *натрію хлориду* в лікарській формі. Вкажіть умови титрування, індикатор, стехіометричний коефіцієнт. Наведіть формулу розрахунку титру, кількісного вмісту інгредієнту (20 балів).

7. Задача

Розрахуйте процентний вміст мезатону (М.м. 203,67) в субстанції при визначенні методом зворотньої броматометрії (титрант 0,0167 М розчин бромід-бромату), якщо на титрування навески 0,1120 г витрачено 16,10 мл 0,1 М розчину натрію тіосульфату ($K=1,0000$), втрата в масі при висушуванні - 0,5 % і об'єм титранту в контрольному досліді - 48,50 мл (15 балів).

8. Задача

АТРОПІНУ СУЛЬФАТ (Atropini sulfas)

Визначення домішки апоатропіну (не більше 0.5 %).

0.10г субстанції розчиняють у 0.01М розчині кислоти хлористоводневої і доводять об'єм розчину тим самим розчинником до 100.0 мл. Вимірюють оптичну густину (2.2.25) одержаного розчину за довжини хвилі 245 нм. Питомий показник поглинання має бути не більше 4.0.

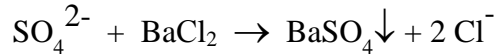
Оптична густина розчину при 245 нм становить 0.320, довжина кювети – 10 мм.

Розрахуйте вміст домішки апоатропіну та зробіть висновок щодо відповідності субстанції вимогам (10 балів).

Еталон відповіді

БІЛЕТ №1

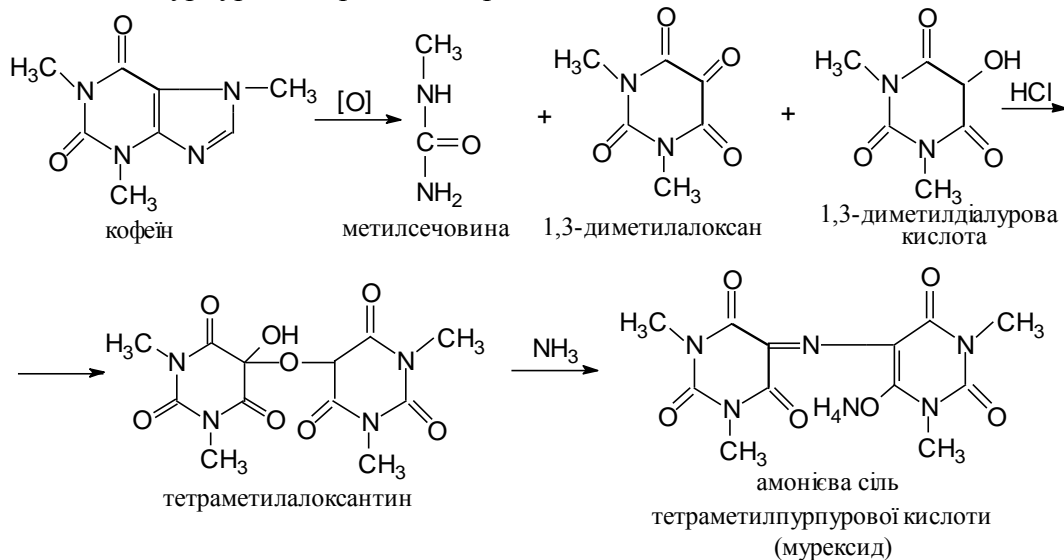
1. Домішку *сульфатів* визначають за реакцією з розчином барію хлориду у присутності кислоти оцтової та еталонного розчину сульфату спиртового:



Опалесценція випробуваного розчину не має перевищувати опалесценцію еталона.

2. *Групова фармакопейна реакція* – реакція на ксантини (мурексидна проба або реакція на алкалоїди пуринового ряду). Реакцію дають кофеїн, теofilін і теобромін, кофеїн-натрію бензоат, еуфілін. На прикладі кофеїну:

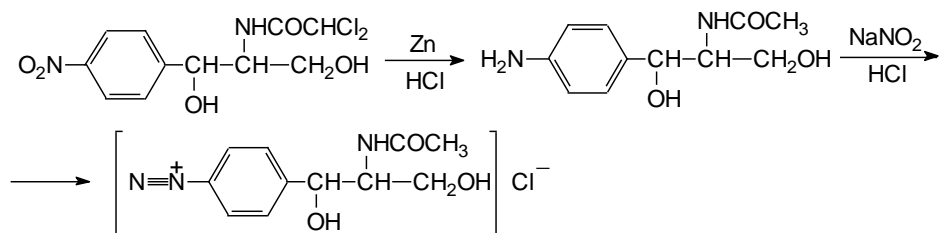
Субстанцію у фарфоровій чашці обробляють окисником (H_2O_2 , Br_2 , конц. HNO_3 або інш.) і випарюють на водяному нагрівнику досуха. При змочуванні залишку 1-2 краплями розчину аміаку з'являється пурпурово-червоне забарвлення:



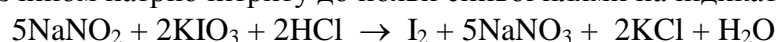
3. Нітритометрія – це метод окисно-відновного титрування сполук, що містять в своїй структурі ароматичну аміногрупу первинну або вторинну (наприклад, прокаїну гідрохлорид, сульфациламід натрію, дикаїн), нітросполук після відновлення (наприклад, хлорамфенікол), ацильованих похідних ароматичних амінів (наприклад, лідокаїну гідрохлорид, парацетамол).

Титрантом методу є розчин натрію нітриту, титрування пряме, проводиться в присутності кислоти хлористоводневої, індикатори – йодкрахмальний папір (зовнішній); нейтральний червоний, тропеолін 00, суміш тропеоліну 00 з метиленовим синім (це внутрішні індикатори). Точку еквівалентності можна визначати також потенціометрично.

Нітритометричне визначення хлорамфеніколу проводять після попереднього відновлення нітрогрупи до аміногрупи цинковим пилом у кислому середовищі. Індикатор зовнішній – йодкрахмальний папірець. $s = 1$:



Титрують розчином натрію нітриту до появи синьої плями на індикаторному папірці:



$$\% = \frac{V_{NaNO_2} \cdot K \cdot T \cdot 100}{m}$$

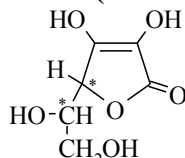
$$T = \frac{c_{NaNO_2} \cdot s \cdot M}{1000}$$

4.

- 1 – д – В – V
- 2 – г – Д – III
- 3 – а – Б – IV
- 4 – б – Г – I
- 5 – в – А – II

5.

Кислота аскорбінова (Acidum ascorbicum)



Застосування. Вітамін С, використовується в профілактичних і лікувальних цілях при скорбуті (цинзі), кровотечах різної етіології, інфекційних захворюваннях та інтоксикаціях, захворюваннях печінки та нирок.

6. На аналіз надійшла лікарська форма:

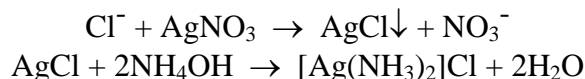
Solutio Laevomycetini 0.25% - 10 ml
Natrii chloridi 0.09g

Ідентифікація натрію хлориду в лікарській формі:

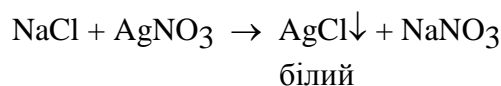
Катіон натрію визначають за забарвленням безбарвного полум'я в жовтий колір.

Реакція на хлорид іон (Cl^-)

При взаємодії хлоридів з розчином аргентуму нітрату у присутності кислоти нітратної розведеної утворюється білий сирнистий осад, розчинний в розчині аміаку:



Кількісне визначення: пряма аргентометрія в присутності кислоти оцтової розведеної (метод Фаянса), індикатор - бромфеноловий синій, титрують розчином срібла нітрату до фіолетового забарвлення. $s=1$:



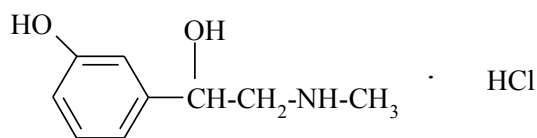
$$T = \frac{c_{(AgNO_3)} \cdot s \cdot M_{(NaCl)}}{1000} \left(\frac{g}{мл} \right)$$

Вміст натрію хлориду в грамах в лікарській формі розраховують за формулою:

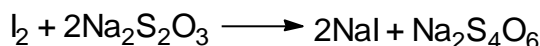
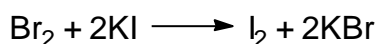
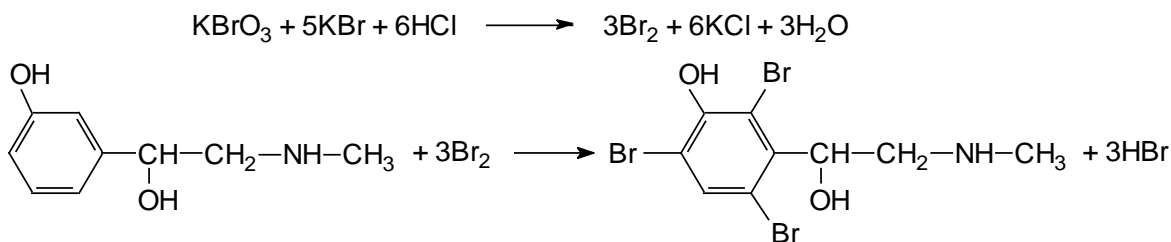
$$X, g = \frac{V_{AgNO_3} \cdot K_{AgNO_3} \cdot T \cdot V_{ЛФ.за\ прописом}}{V_{для\ _{аналізу}}}$$

7. ЗАДАЧА.

Фенілефрину гідрохлорид (Phenylephrini hydrochloridum)



Броматометрія, зворотне титрування.



$$s=1$$

$$T = \frac{c_{\text{KBrO}_3} \cdot s \cdot M_{(\text{субстанції})}}{1000} \left(\frac{\text{г}}{\text{мл}} \right)$$

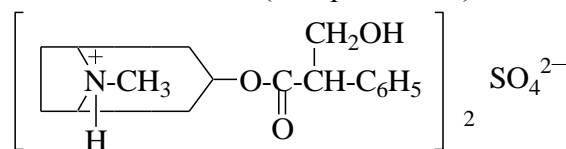
$$T = \frac{0,0167 \cdot 1 \cdot 203,67}{1000} = 0,003401 \frac{\text{г}}{\text{мл}}$$

$$\% = \frac{(V_{\text{к.д}} - V_{\text{осн.д}}) \cdot K \cdot T \cdot 100 \cdot 100}{m_{\text{н}} \cdot (100 - \% \text{вол})}$$

$$\% = \frac{(48,50 - 16,10) \cdot 1,0000 \cdot 0,003401 \cdot 100 \cdot 100}{0,1120 \cdot (100 - 0,5)} = 98,9$$

8. Задача.

АТРОПІНУ СУЛЬФАТ (Atropini sulfas)



Кількісне визначення *домішки апоатропіну* проводять спектрофотометричним методом.

Розраховуємо процентну концентрацію приготовленого розчину:

$$0,10 \text{ г} - 100 \text{ мл}$$

$$C=0,1\%$$

Розраховують питомий показник поглинання:

$$A_{1\text{см}}^{1\%} = \frac{A}{C \cdot b} = \frac{0,320}{0,1 \cdot 1} = 3,2$$

Висновок – відповідає вимогам ДФУ.