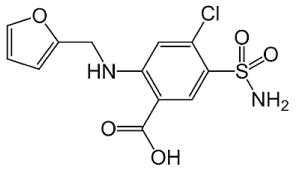
Зразок білету, еталон відповіді та критерії оцінювання екзаменаційної роботи з фармацевтичної хімії

1. Наведіть структурну формулу фуросеміду, дайте українську і латинську назви лікарського засобу, вкажіть приналежність до фармакологічної групи.

Відповідь.



Фуросемід, Furosemidum. Діуретичний засіб.

6-10 балів

формула ЛЗ – 4 бала
укр. назва ЛЗ – 2 бала
лат. назва ЛЗ – 2 бала
фарм. група – 2 бала

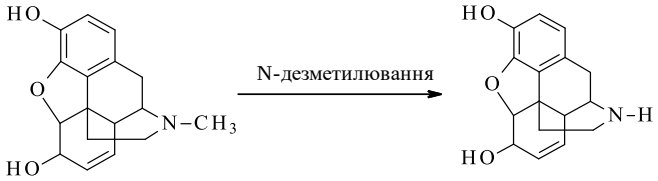
---

2. Одним з продуктів метаболізму морфіну в організмі є норморфін. Яка реакція біотрансформації приводить до утворення цього метаболіту?

А. гідролізу
Д. деметилювання
В. ацетилювання
Е. сульфурування
С. гідроксилювання

Оберіть варіант відповіді і наведіть рівняння реакції метаболічного перетворення.

Відповідь. Д.



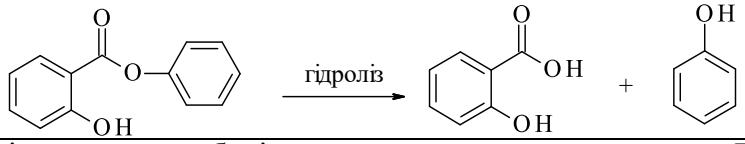
або

2. Який лікарський засіб, що є проліками, у лужному середовищі кишківника перетворюється на саліцилову кислоту і фенол та спричиняє протизапальну та антисептичну дії?

А. гексаметилентетрамін
Д. салазопіридазин
В. еналаприл
Е. фталілсульфатіазол
С. фенілсаліцилат

Оберіть варіант відповіді і наведіть рівняння реакції метаболічного перетворення.

Відповідь. С.

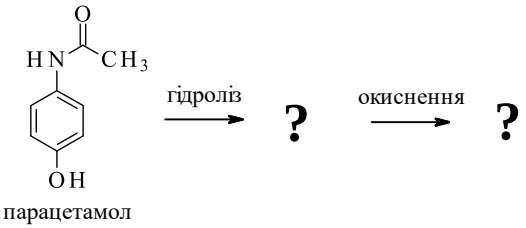


6-10 балів

тест – 2 бала
рівн. реакції – 8 балів

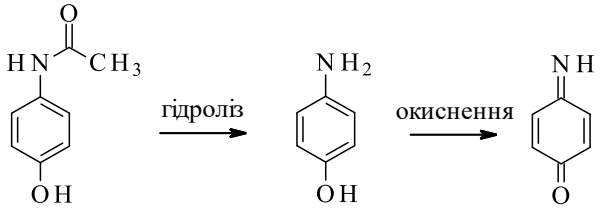
---

3. Завершіть схему метаболічних перетворень парацетамолу. Дайте назви метаболітів, що утворилися.



парацетамол

Відповідь.



парацетамол п-амінофенол хінонімін

7-12 балів

рівн. реакції – 8 балів
назви метаболітів – 4 бала

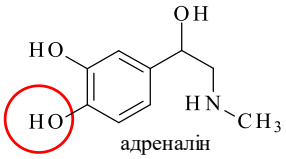
---

4. Які зміни у структурі похідних фенілалкіламіну – адреналіну і фенілефрину підвищують стійкість останнього до дії окисників і тим самим подовжують тривалість його дії. Наведіть структурні формули двох сполук і виділіть цей фрагмент.

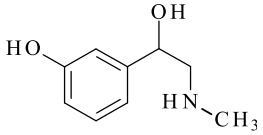
Відповідь.

7-12 балів

Видалення з молекули адреналіну одного фенольного гідроксилу.



адреналін



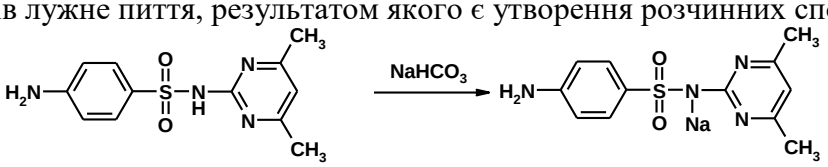
фенілефрин

або

4. Під час застосування лікарських засобів з групи сульфаніламідів можливе виникнення кристалурії (кристалізації речовини у нирках внаслідок поганої розчинності). Які рекомендації ви дасте хворому при прийомі сульфадимезину? Наведіть рівняння реакції можливої взаємодії.

Відповідь.

Для запобігання кристалурії рекомендується при застосуванні сульфаніламідів лужне пиття, результатом якого є утворення розчинних сполук:

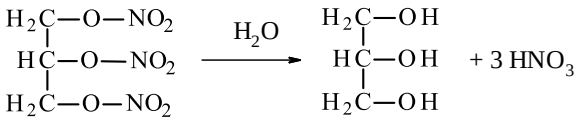


або

4. При зберіганні нітрогліцерину слід уникати вологи, що може призвести до зниження його терапевтичної ефективності. Який хімічний процес може відбуватися за даних умов зберігання? Наведіть рівняння реакції можливої взаємодії.

Відповідь.

При зберіганні нітрогліцерину у вологому приміщенні можливий гідроліз естерного зв'язка:



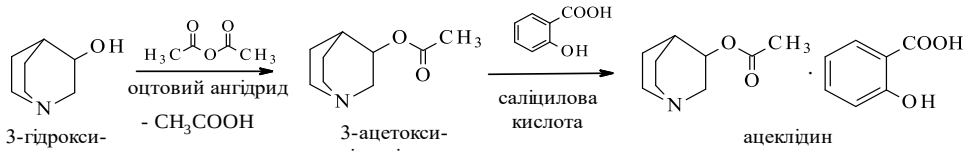
відповідь – 2 бала
формули сполук – 8 бала
виділений фрагмент – 2 бала

відповідь – 4 бала
рівн. реакції – 8 балів

відповідь – 4 бала
рівн. реакції – 8 балів

5. Наведіть схему синтезу ацеклідину, вкажіть назви вихідних і проміжних продуктів.

Відповідь.



3-гідрокси-хінуклідин

3-ацетокси-хінуклідин

ацеклідин

7-12 балів

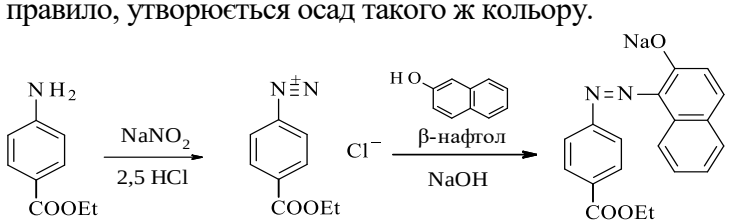
схема синтезу – 8 балів
назви вихідних продуктів – 2 бала
назви проміжних продуктів – 2 бала

6. До лікарських засобів місцевоанестезуючої дії відповідно до хімічної класифікації відносять похідні естерів *n*-амінобензойної кислоти та заміщені аміди кислот. Яку групову реакцію використовують для ідентифікації похідного *n*-амінобензойної кислоти – бензокаїну?

A. утворення тіохрому
B. утворення азобарвника
C. утворення мурексиду
D. утворення індофенолу
E. утворення талейохініну

Оберіть варіант відповіді і напишіть відповідне рівняння реакції, вкажіть умови та спостереження.

Відповідь. B. Спостерігається інтенсивне оранжеве або червоне забарвлення і, як правило, утворюється осад такого ж кольору.



9-14 балів

тест – 2 бала
рівн. реакції – 8 балів
умови – 2 бала
спостереж. – 2 бала

7. З метою ідентифікації та встановлення чистоти лікарських речовин у фармакопейному аналізі використовують метод поляриметрії. Зробіть висновок щодо відповідності субстанції кислота аскорбінова тесту «Питоме оптичне обертання» (від +20,5° до +21,5°), якщо виміряний кут обертання приготовленого розчину (*a*) +2,08°, довжина поляриметричної трубки 1 дм.

Розчин (a): 2,50 г субстанції розчиняють в воді і доводять об'єм розчину тим самим розчинником до 25,0 мл.

6-10 балів

Відповідь.

Розраховуємо концентрацію розчину: $C = \frac{m \cdot 1000}{V_{р-ну}} = \frac{2.5 \cdot 1000}{25.0} = 100 г/л$

ф-ла розр. конц. – 2 бала
мат. розрах. – 2 бала

Вираховуємо питоме оптичне обертання:

$$[\alpha]_D^{20} = \frac{\alpha \cdot 1000}{C \cdot l} = \frac{+2.08 \cdot 1000}{100 \cdot 1} = +20.8°$$

ф-ла розр. $[\alpha]_D^{20}$ *– 2 бала*
мат. розрах. – 2 бала

$[\alpha]_D^{20}$ – питоме оптичне обертання речовини у розчині:
α – кут обертання; l – довжина поляриметричної трубки.

пояснення до $[\alpha]_D^{20}$ *–2 бала*

або

7. З метою ідентифікації та встановлення чистоти лікарських речовин ДФУ пропонує використовувати абсорбційну спектрофотометрію. Зробіть висновок щодо відповідності субстанції кислота сорбінова тесту В ідентифікація, якщо оптична густина приготовленого розчину при 264 нм становить 0,471.

Ідентифікація В. 0,0500 г субстанції розчиняють у воді і доводять об'єм розчину тим же розчинником до 250,0 мл. 2,0 мл одержаного розчину доводять 0,1 М розчином кислоти хлористоводневої до 200,0 мл. Питомий показник поглинання в максимумі: від 2150 до 2550.

Відповідь. Розраховуємо концентрацію розчину:

$$C = \frac{m \cdot V_{2піп} \cdot 100}{V_{1мк} \cdot V_{3мк}} = \frac{0.0500 \cdot 2.0 \cdot 100}{250.0 \cdot 200.0} = 0.0002\%$$

ф-ла розр. конц. – 2 бала
мат. розрах. – 2 бала

Вираховуємо питомий показник поглинання: $A_{1см}^{1\%} = \frac{A}{C\% \cdot b} = \frac{0.471}{0.0002 \cdot 1} = 2355$

ф-ла розр. $A_{1см}^{1\%}$ *– 2 бала*
мат. розрах. – 2 бала

A – оптична густина; b – товщинна шару.

пояснення до $A_{1см}^{1\%}$ *–2 бала*

або

7. Для визначення концентрації розчинів в експрес-аналізі використовують метод рефрактометрії. Розрахуйте концентрацію натрію тетраборату в розчині, якщо показник заломлення розчину становить 1,3385; показник заломлення розчинника – 1,3330; фактор показника заломлення розчину 0,00125.

Відповідь. Розраховуємо концентрацію розчину:

$$C = \frac{n - n_0}{F} = \frac{1,3385 - 1,3330}{0,00125} = 4,4\%$$

ф-ла розр. конц. – 4 бала
мат. розрах. – 4 бала

n – показник заломлення розчину; n_0 – показник заломлення розчинника;
F – фактор показника заломлення

пояснення до ф-ли – 2 бала

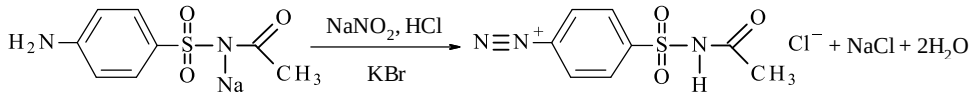
---

8. Розрахуйте вміст сульфацетаміду натрію (М.м. 254,2), якщо на титрування наважки субстанції 0,4822 г нітритометричним методом було витрачено 18,01 мл 0,1 М розчину натрію нітриту (К = 1,0000); втрата в масі при висушуванні 5,25%.

Напишіть рівняння реакції кількісного визначення, вкажіть титрант, умови, визначення кінцевої точки титрування.

12-20 балів

Відповідь. Титрують розчином натрію нітриту у присутності кислоти хлористоводневої розв. і калію броміду, титрують повільно, охолоджуючи розчин у льодяній бані, як індикатор використовують тропеолін 00, нейтральний червоний або суміш метиленового синього і тропеоліну 00.



рівн. реакції – 8 балів
титрант – 1 бал
умови – 1 бал
індикатор – 1 бал

s = 1

значення s – 1 бал

$$T_{NaNO_2/сульф.} = \frac{c_{NaNO_2} \cdot M_{сульф.} \cdot s}{1000} = \frac{0.1 \cdot 254.2 \cdot 1}{1000} = 0.02542 г/мл$$

ф-ла титру – 2 бала
мат. розрах. T – 2 бала

$$X,\% = \frac{V_{NaNO_2} \cdot K_{NaNO_2} \cdot T_{NaNO_2/сульф.} \cdot 100 \cdot 100}{m_{наважки} \cdot (100 - \%_{вологи})}$$

ф-ла % вмісту – 2 бала

$$X = \frac{18.01 \cdot 1.0000 \cdot 0.02542 \cdot 100 \cdot 100}{0.4822 \cdot (100 - 5.25)} = 100.2\%$$

мат. розрах. % – 2 бала

∑ = 60-100 балів