

**САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО**

О.В.Федотова, В.В.Сорокин

Тестовые задания по органической химии для рейтинговой оценки  
студентов биологического факультета

2013

## 1. Алканы, циклоалканы

### Пропан



Бесцветный газ,  $T_{\text{кип}} -42,1 \text{ }^\circ\text{C}$ . Содержится в природных и нефтяных газах, образуется при крекинге нефтепродуктов.

Входит в смеси с бутаном в состав бытового горючего газа. Применяется как пропеллент в аэрозольных баллончиках.

1. Сколько продуктов дихлорирования может образоваться из пропана?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5
- е) 6

2. Какой механизм реакции замещения является характерным для пропана?

- а) Радикальное
- б) Электрофильное
- в) Нуклеофильное

3. Какие виды изомерии возможны для пропана?

- а) поворотная изомерия
- б) изомерия углеводородной цепи
- в) оптическая изомерия

**Парафин** – смесь твердых углеводородов состава  $\text{C}_{19}\text{H}_{40}$  –  $\text{C}_{37}\text{H}_{76}$ , применяемая для физиотерапевтического лечения невритов.

1. К какому типу относятся углеводороды, входящие в состав парафина?

- а) Алканы
- б) Алкены
- в) Алкины
- г) Циклоалканы

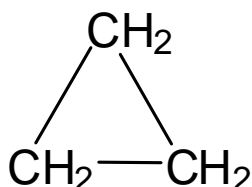
2. Укажите реагенты, с которыми парафины реагируют в отличие от ароматических углеводородов:

- а) Ацетилхлорид,  $\text{AlCl}_3$
- б)  $\text{Br}_2, h\nu$
- в) Бромоводород
- г)  $\text{Br}_2, \text{AlBr}_3$

3. Какие виды изомерии невозможны для углеводорода  $C_{19}H_{40}$ ?

- а) Оптическая изомерия
- б) Геометрическая изомерия
- в) Изомерия углеводородной цепи
- г) Межклассовая

### Циклопропан



Безцветный горючий газ с характерным запахом, напоминающим запах петролейного эфира, едкого вкуса. Относительная плотность 1,879. При температуре 4 - 20 °С и давлении 5 атм переходит в жидкое состояние; температура кипения циклопропана при атмосферном давлении – 34,7 С.

Циклопропан оказывает сильное общеобезболивающее действие, используется для наркоза (чаще в комбинации с другими средствами для наркоза).

1. Образование «банановых» связей способствует:

- а) понижению углового напряжения молекулы циклопропана
- б) повышению углового напряжения молекулы циклопропана
- в) не влияет на угловое напряжение молекулы циклопропана

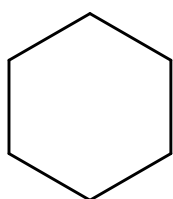
2. Для количественного определения циклопропана его поглощают при комнатной температуре концентрированной серной кислотой. Что при этом происходит?

- а) физическое растворение
- б) образование циклопропансульфоновой кислоты
- в) образование пропан-1-сульфоновой кислоты
- г) окисление циклопропана до  $CO_2$

3. В каком случае из циклопропана получается наиболее стабильная частица?

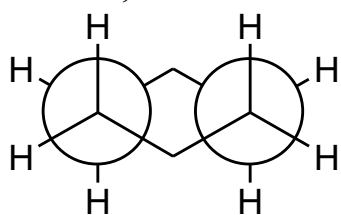
- а) при отщеплении  $H^\cdot$
- б) при отщеплении  $H^+$
- в) при отщеплении  $H^-$

### Циклогексан

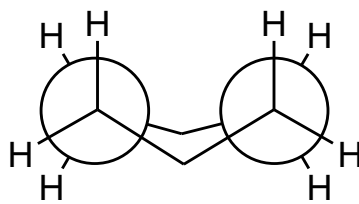


Бесцветная жидкость с  $T_{кип}$  81 °С. Относительная плотность 0,7934. Встречается в нефти. Широко используется в высокоэффективной жидкостной хроматографии.

1. Какая из конформаций, широко распространенного в природе циклогексана, является более устойчивой:

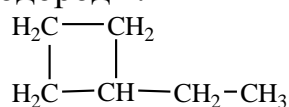


а) заторможенная  
«кресло»  
вид спереди

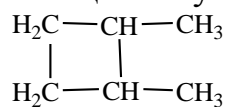


б) заслоненная  
«ванна»  
вид спереди

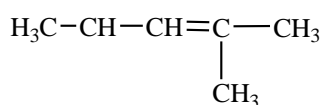
2. Можно ли считать структурными изомерами циклогексана следующие углеводороды:



этилциклобутан



1,2-диметилциклобутан



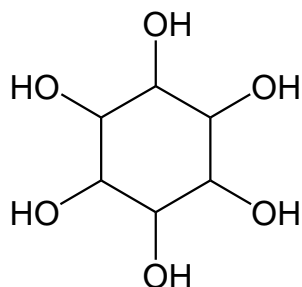
2-метилпентен-2

- а) да  
б) нет

3. Пиролиз кальциевых солей двухосновных кислот позволяет получать:

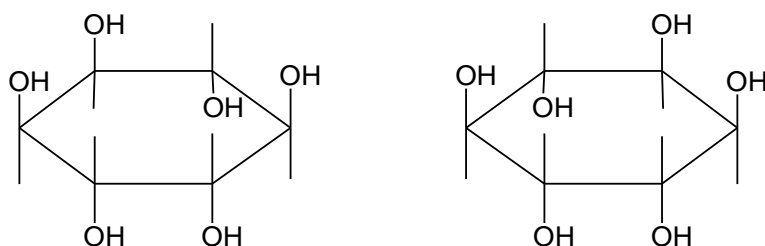
- а) циклопропан  
б) циклобутан  
в) циклогексан

### Инозит (инозитол)



Имеет сладкий вкус; кристаллизуется. Входит в состав тканей мышц, мозга, почек, печени животных в сочетании с белками; в виде глюкозида содержится в туберкулёзной палочке; в растениях – в форме гексафосфата. Относится к витаминам.

Инозит - один из примеров оптически активного вещества, не содержащего асимметрического атома углерода. Существует в двух оптически активных («правой» и «левой»), одной рацемической и одной неактивной (нерасщепляемой) форме.



Зеркальные отображения «правой» и «левой» форм инозита.

1. Какая из конформационных форм характерна для инозита?

- а) кресло
- б) ванна
- в) складчатое кресло

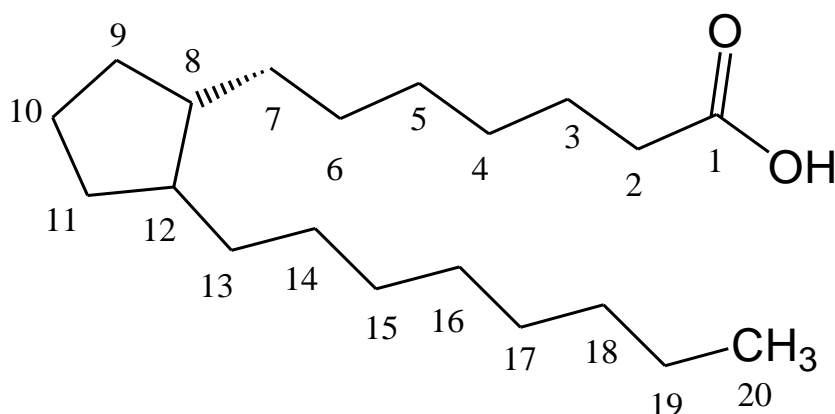
2. С какими из реагентов инозит вступает во взаимодействие?

- а)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- б)  $\text{CH}_3\text{COCl}$
- в)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- г)  $\text{CH}_3\text{CHO}$
- д)  $\text{NaHSO}_4$

3. В каком из соединений имеются банановые связи?

- а) инозит
- б) циклопропан
- в) циклогексан

### Простаноевая кислота.



Является основой простагландинов – биогенных физиологически активных соединений, содержащихся в тканях организма. Считается гормоноподобным веществом, регулирует клеточный метаболизм. Действует на гладкие мышцы сосудов, участвует в передаче нервных импульсов, регулирует внутриглазное давление.

1. Какое утверждение характеризует химические особенности пропановой кислоты?

а) химические свойства пропановой кислоты подобны свойствам парафинов

б) циклопентановый фрагмент плоский

в) циклопентановый фрагмент характеризуется торсионным напряжением

2. При действии какого из реагентов будет происходить размыкание циклопентанового кольца?

а)  $H_2$ , Pt, 250-300 °C

б)  $Al_2O_3$ , 400 °C

в)  $HNO_3$ , 140 °C

3. Хлорирование по радикальному типу ( $Cl_2$ ,  $h\nu$ ) приведёт к хлорированию:

а)  $CH_3$ -групп

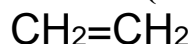
б) метиленовых звеньев алифатической части молекулы пропановой кислоты

в) алицикла и метиленовых звеньев

г) алицикла

## 2. Алкены, алкины

Этилен (этен)



Газ, Ткип -103 °C. Сладковатый запах, мало растворим в воде, хорошо в спирте, эфире. В промышленности получают при крекинге насыщенных углеводородов нефти. Является ростовым гормоном и контролирует созревание фруктов, появление у них окраски; используется при производстве технического спирта, этиленгликоля, иприта.

1. Возможна ли для этена геометрическая изомерия?

а) Да

б) Нет

2. С какими из четырех реагентов этен не реагирует:

а)  $H_2SO_4$

б)  $AlCl_3$

в)  $Br_2$

г)  $NaOH$

3. Что образует гомолог этена – пропен при взаимодействии с  $\text{HBr}$  в присутствии  $\text{H}_2\text{O}_2$ ?

- а) 2-бромпропан
- б) 1-бромпропан

**Церотен** – углеводород состава  $\text{C}_{26}\text{H}_{52}$ , получен при перегонке китайского воска.

1. Укажите положение двойной связи в молекуле церотена, если среди продуктов его окисления  $\text{KMnO}_4$  в присутствии серной кислоты есть кислота с 16 атомами  $\text{C}$  в молекуле:

- а)  $n - 10$
- б)  $n - 20$

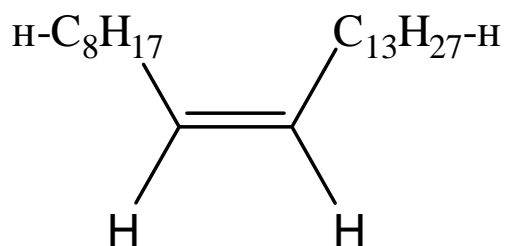
2. Возможна ли для церотена пространственная изомерия?

- а) Нет
- б) Геометрическая
- в) Оптическая

3. Укажите реагенты, с помощью которых можно качественно отличить церотен от его циклоалкановых изомеров с напряженными циклами:

- а)  $\text{Br}_2$
- б) 3% раствор  $\text{KMnO}_4$
- в)  $\text{HBr}$
- г)  $\text{O}_3$  (затем гидролиз)

### Мускалур



Половой аттрактант самки домашней мухи.

1. Укажите тип геометрического изомера для представленной структуры:

- а) E – изомер
- б) Z – изомер

2. Какой тип и механизм реакции наиболее характерен для мускалура? (Выберите лишь один ответ) ?

- а)  $\text{S}_\text{N}$
- б)  $\text{A}_\text{E}$
- в)  $\text{A}_\text{N}$

3. Какие функциональные группы образуются при озоноллизе (реакция Гарриеса) мускалура с последующим гидролизом возникшего продукта?

- а) Альдегидная
- б) Карбоксильная
- в) Гидроксильная

**Мелен** – алкен состава  $C_{30}H_{60}$ , получен при пиролитическом разложении пчелиного воска.

1. При озоноллизе мелена с последующим гидролизом получен один продукт реакции с нормальной цепью атомов С. Укажите положение  $C=C$  связи.

- а) ен-1
- б) ен-15
- в) ен-13

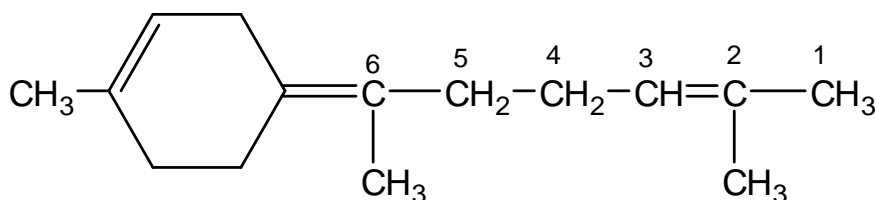
2. Возможна ли для мелена пространственная изомерия?

- а) Нет
- б) Геометрическая
- в) Оптическая

3. Какой класс органических соединений образуется при гидратации мелена в присутствии кислоты в качестве катализатора?

- а) Вторичный спирт
- б) Кетон
- в) Третичный спирт

### Бисаболен



Составная часть лимонного масла.

1. Какие двойные связи в молекуле бисаболена могут служить центрами геометрической изомерии?

Дайте последовательность букв в Вашем ответе.

- а) В цикле



- б) Связанная с циклом
- в) Не связанная с циклом

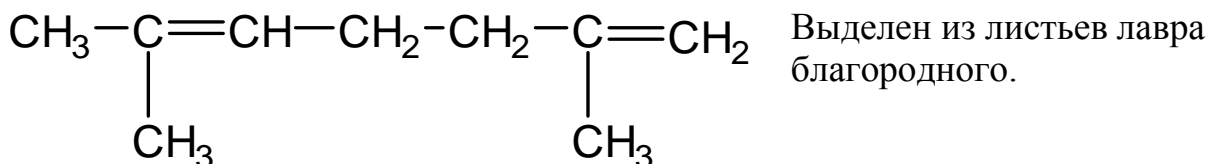
2. Какой из реагентов надо взять, чтобы получить по связи 2,3-диол?

- а) Тетраацетат свинца
- б) Озон,  $\text{H}_2\text{O}$
- в) Водный раствор  $\text{KMnO}_4$ , щелочная среда (реакция Вагнера)

3. По какой из двойных связей в первую очередь начнется электрофильное присоединение ( $\text{A}_\text{E}$ )?

- а) Равновероятно
- б) В цикле
- в) По двойной связи, соединенной с циклом
- г) Находящейся в положении 2,3 боковой цепи

### Мирцен



1. Какая из кратных связей мирцена может служить центром геометрической изомерии?

- а) ен-1
- б) ен-5
- в) нет таких связей

2. Укажите реагенты, с которыми мирцен реагирует по механизму  $\text{A}_\text{E}$  и  $\text{A}_\text{R}$ .

Дайте последовательность двух букв в Вашем ответе.

- а)  $\text{Br}_2$  (УФ)
- б)  $\text{HCl}$

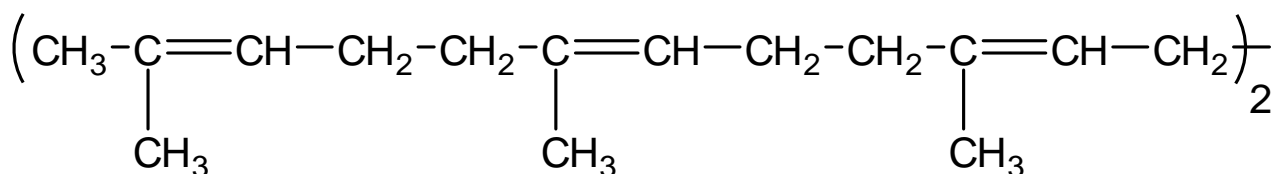
в)  $\text{HBr}$  (перекись)

3. Какова роль мирцена при взаимодействии с бутадиеном?

а) Диен

б) Диенофил

### Сквален



Углеводород, выделенный из жира печени акулы.

1. Какие двойные связи в сквалене могут служить центрами геометрической изомерии? Верный ответ будет получен при правильной нумерации атомов углерода в структуре сквалена. Дайте в Вашем ответе последовательность букв.

а) ен-2

б) ен-6

в) ен-10

2. Укажите типы карбокатионов, которые могут образовываться при электрофильном присоединении  $\text{HBr}$  к сквалену:

а) Первичные

б) Вторичные

в) Третичные

3. Сколько гидроксильных групп будет содержать молекула продукта взаимодействия сквалена с избытком 3%-м раствором  $\text{KMnO}_4$ ?

а) 3

б) 6

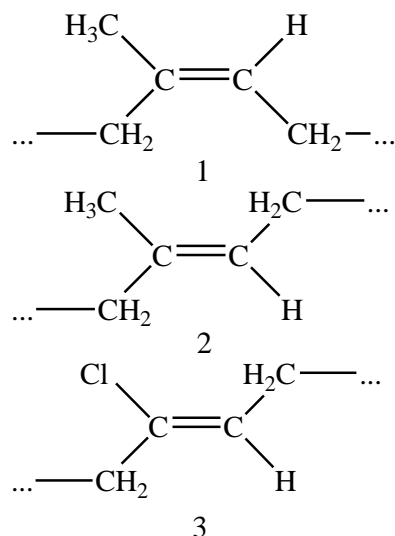
в) 12

### Каучук

Природный каучук выделяют из млечного сока (латекса) каучуконосных растений (гевея, кок-сагыз, фикус и др.)

1. Какое из мономерных звеньев соответствует природному каучуку:

- а) 1
- б) 2
- в) 3



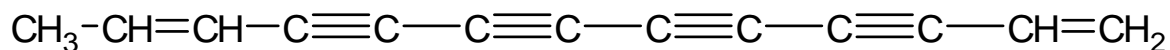
2. При окислении мономерного звена каучука по Вагнеру появляются новые функциональные группы:

- а) Две гидроксильные
- б) Две карбоксильные
- в) Образуется озонид
- г) Образуется эпексид

3. Какие реакции являются наиболее характерными для каучука как алкена? Дайте в Вашем ответе последовательность букв.

- а) Бромирование
- б) Сульфохлорирование ( $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2$ )
- в) Восстановление ( $\text{H}_2$ , Pt)
- г) Озонирование (реакция Гарриеса)

### 1,11-Тридекадиен-3,5,7,9-тетраин



Один из углеводов, встречающийся в высших грибах, сложноцветных и зонтичных растениях.

1. Какие двойные связи являются центрами геометрической изомерии?

- а) ен-1      б) нет таких связей      в) ен-11

2. Укажите положения атомов хлора в продукте присоединения к этому соединению 2 молей  $\text{HCl}$  по  $\text{C}=\text{C}$  связям. Дайте последовательность двух букв в Вашем ответе.

- а) 1-Cl      б) 2-Cl      в) 11-Cl      г) 12-Cl



1. Какое количество  $sp^2$ - и  $sp^3$ -гибридизованных атомов углерода он содержит:

- а) 8 ( $sp^3$ ), 2 ( $sp^2$ )
- б) 6 ( $sp^3$ ), 4 ( $sp^2$ )
- в) 6 ( $sp^2$ ), 4 ( $sp^3$ )

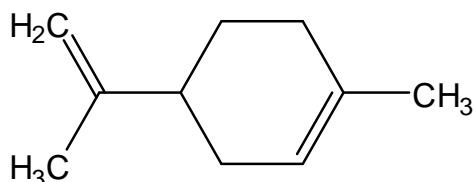
2. Возможна ли:

- а) геометрическая изомерия по кратной ( $C=C$ ) связи пинена
- б) оптическая изомерия, связанная с наличием асимметрических атомов углерода
- в) геометрическая и оптическая изомерия

3. С какими из реагентов взаимодействует пинен по  $C=C$  связи? Дайте последовательность букв в Вашем ответе.

- а)  $Cl_2, h\nu$
- б)  $KMnO_4, H_2SO_4$
- в)  $HCOOH$
- г)  $NaOH$
- д)  $HBr$

### Лимонен

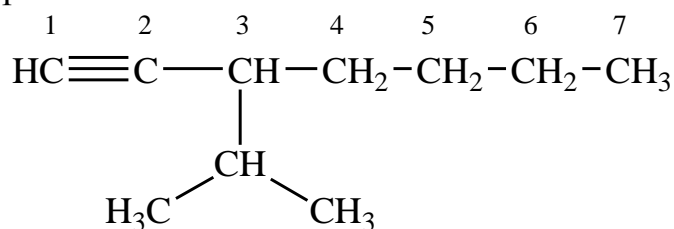


Содержится в лимонном масле.

1. К какому типу диеновых углеводородов он относится?

- а) Кумулированный
- б) Изолированный
- в) Сопряженный

2. Можно ли считать углеводород следующего строения структурным изомером лимонена?



3-изопропил-1-гептин

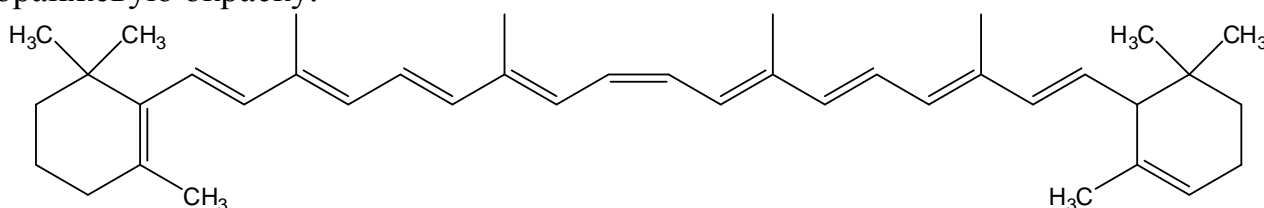
- а) Да
- б) Нет

3. Укажите реагент, с помощью которого можно отличить лимонен от 3-изопропил-1-гептина. Дайте в Вашем ответе последовательность букв.

- а) Бромная вода
- б) 3% раствор  $\text{KMnO}_4$
- в) Аммиачный раствор оксида серебра
- г)  $\text{H}_2\text{O}$  ( $\text{Hg}^{2+}$ )

### **$\alpha$ -Каротин**

Провитамин «А», содержится в моркови, некоторых плодах и овощах. Поглощает в видимой области спектра ( $\lambda_{\text{max}}$  445 нм ( $\epsilon \cdot 10^{-3} = 145$ )), имеет оранжевую окраску.



1. Какие типы взаимного расположения соседних двойных связей встречаются в молекуле  $\alpha$ -каротина?

Дайте последовательность букв в Вашем ответе.

- а) Кумулированные
- б) Изолированные
- в) Сопряженные

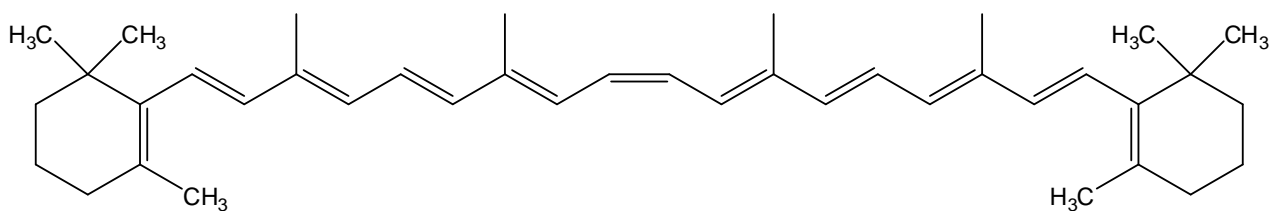
2. Какой класс органических соединений образуется при введении  $\alpha$ -каротина в реакцию Вагнера?

- а) Одноатомные спирты
- б) Альдегиды
- в) Многоатомные спирты
- г) Кислоты

3. Какое правило Вы примените при рассмотрении реакции  $\alpha$ -каротина с  $\text{HBr}$ ?

- а) Эльтекова - Эрленмейера
- б) Зайцева
- в) Марковникова
- г) Хараша

## β-Каротин



Провитамин «А», содержится в моркови, репе, салате, крапиве и других овощах и фруктах.

1. Возможна ли для β - каротина пространственная изомерия?

- а) Нет
- б) Геометрическая
- в) Оптическая

2. Укажите типы реакций β-каротина с

- 1) HBr в присутствии перекиси водорода
- 2) бромная вода

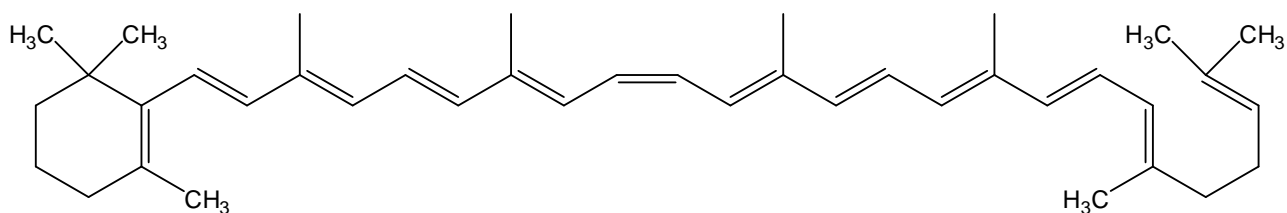
Используйте в ответе соответствующие цифры порядкового номера реагента и буквы (тип реакции) через запятую, а затем точку с запятой, например: 1,е; 2,г

- а) A<sub>N</sub>
- б) A<sub>E</sub>
- в) A<sub>R</sub>
- г) S<sub>E</sub>

3. Какие новые функциональные группы образуются при озоноллизе β-каротина (реакция Гарриеса) с последующим гидролизом озонида?

- а) Альдегидная
- б) Карбоксильная
- в) Кетонная

## γ-Каротин



Провитамин «А», содержится в плодах и овощах, особенно много в моркови.

1. Сколько двойных связей может служить центрами геометрической изомерии?

- |      |      |       |
|------|------|-------|
| а) 1 | д) 5 | и) 9  |
| б) 2 | е) 6 | к) 10 |
| в) 3 | ж) 7 | л) 11 |
| г) 4 | з) 8 | м) 12 |

2. Укажите тип карбокатиона, который может преимущественно образовываться при электрофильном присоединении по изолированной С=C связи НВr в  $\gamma$ -каротине:

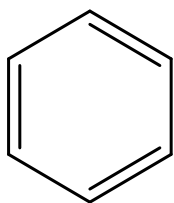
- а) Первичный
- б) Вторичный
- в) Третичный

3. Сколько продуктов образуется при действии  $\text{KMnO}_4$  в присутствии  $\text{H}_2\text{SO}_4$  по изолированной кратной связи  $\gamma$ -каротина?

- |      |      |      |
|------|------|------|
| а) 2 | г) 5 | ж) 8 |
| б) 3 | д) 6 | з) 9 |
| в) 4 | е) 7 |      |

### 3. Арены

#### Бензол



Бесцветная жидкость со специфическим запахом,  $T_{\text{кип}} 80,1$  °С. Содержится в нефти и продуктах ее переработки, каменноугольной смоле. Используется как сырье для получения продуктов многотоннажного синтеза, а также как растворитель. Раздражает кожу, вдыхание в высоких концентрациях вызывает судороги. Хронические воздействия при низких концентрациях вызывают изменения в крови и кровеносных органах.

1. Какой фактор является обязательным условием ароматического характера бензола?

- а) в цикле находится 6 атомов углерода
- б) выполняется правило Хюккеля
- в) молекула устойчива к окислению

2. Укажите последовательность реакций при получении м-хлорнитробензола из бензола.

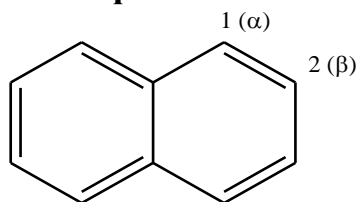
- а) хлорирование, нитрование
- б) нитрование, хлорирование
- в) одновременное нитрование и хлорирование

3. Бензол подвергли действию хлора на свету. Какое неорганическое соединение выделилось помимо образования органического продукта?



- а) HCl            б) H<sub>2</sub>O  
в) H<sub>2</sub>            г) неорганическое соединение не выделяется

### Нафталин



Бесцветные кристаллы с Тпл 80,3 °С. Содержится в каменноугольной смоле и нефти. Применяется в химической промышленности для синтеза фталевого ангидрида, декалина, органических красителей, лекарственных препаратов и др.

1. Укажите значение числа  $n$  в формуле Хюккеля, описывающей количество сопряженных  $\pi$ -электронов в молекуле нафталина.

- а) 0    б) 1    в) 2    г) 3    д) 4    е) 5    ж) 10

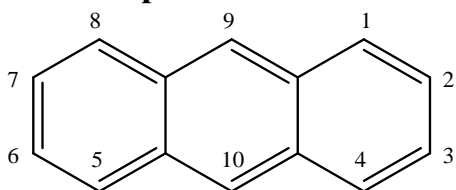
2. Укажите направление моносulфирования нафталина концентрированной серной кислотой при 160 °С, а также тип контроля реакции

- а) по положению 1 ( $\alpha$ )            б) по положению 2 ( $\beta$ )  
в) кинетический контроль        г) термодинамический контроль

3. Реакции электрофильного замещения нафталина протекают:

- а) легче, чем для бензола  
б) труднее, чем с бензолом  
в) легкость протекания приблизительно одинакова

### Антрацен



Бесцветные кристаллы с фиолетовой флуоресценцией, Тпл 216 °С. Содержится в каменноугольной смоле. Используется как сырье для органического синтеза.

1. Одно из приведенных ниже значений соответствует максимуму поглощения в УФ спектре для бензола, другое для нафталина, а третье для антрацена. Укажите, какое из значений соответствует максимуму поглощения антрацена.

- а) 314 нм    б) 380 нм    в) 255 нм

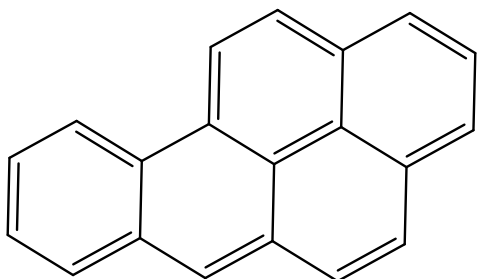
2. Напишите все резонансные структуры для антрацена и сделайте вывод о длине связей.

- а) 1,2-связь короче, чем 2,3-связь  
б) 2,3-связь короче, чем 1,2-связь  
в) 1,2-связь одинакова по длине с 2,3-связью

3. Какое утверждение характеризует химические особенности антрацена?

- а) реакции присоединения, окисления и электрофильного замещения очень легко протекают по положениям 9,10
- б) реакции присоединения, окисления и электрофильного замещения очень легко протекают по положениям 1,2
- в) реакции присоединения, окисления и электрофильного замещения равновероятно протекают по всем положениям антрацена
- г) антрацен устойчив в реакциях присоединения и окисления

### Бензпирен (3,4-бензпирен, бенз[а]пирен)



Кристаллическое соединение желтого цвета с Тпл 179°C. В небольших количествах содержится в каменноугольной смоле. Суперэкоксикант. Сильный канцероген. Главная причина загрязнения бенз[а]пиреном окружающей среды - неполное сгорание органических соединений.

1. Укажите причину, по которой бенз[а]пирен способен переноситься на большие расстояния от места его выброса.

- а) он является легко летучим соединением
- б) он способен адсорбироваться на поверхности пыли
- в) он хорошо растворяется в воде, что способствует его переносу речными водами
- г) выпадает на землю в составе кислотных дождей

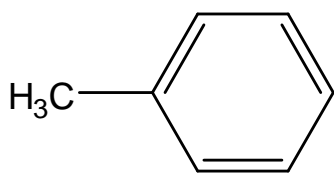
2. Бенз[а]пирен очень медленно разрушается в окружающей среде. Какие наиболее вероятные пути трансформации этого соединения в атмосфере можно прогнозировать?

- а) взаимодействие с кислородом воздуха с образованием полиядерных хинонов
- б) взаимодействие с озоном с образованием полиядерных хинонов
- в) взаимодействие с диоксидом азота с образованием нитробенз[а]пиренов
- г) деструкция на низкомолекулярные продукты под действием солнечного света

3. Сколько продуктов монохлорирования ( $\text{Cl}_2$ ,  $\text{AlCl}_3$ ) может образоваться из бенз[а]пирена?

- а) 1      б) 12      в) 18      г) 20

## Толуол



Бесцветная жидкость с резким запахом,  $T_{\text{кип}} 110,6$  °С. В больших количествах содержится в каменноугольной смоле, продуктах нефтепереработки. Используется как растворитель, а также для получения красителей, фармацевтических препаратов, тринитротолуола и других органических соединений. По токсичности толуол превосходит бензол.

1. Метильная группа в реакциях  $S_E$  толуола проявляется как:

- а) активирующий ориентант I рода
- б) дезактивирующий ориентант I рода
- в) ориентант II рода
- г) не проявляет своего действия в указанных реакциях

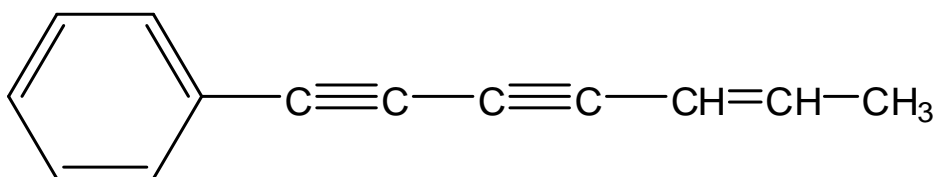
2. При взаимодействии 1 моль толуола с хлором на свету образовалось 2 моль  $\text{HCl}$ . Какой органический продукт при этом получился?

- а) 2,4-дихлортолуол
- б) 3,5-дихлортолуол
- в) 2,6-дихлортолуол
- г) бензилиденхлорид

3. Укажите последовательность реакций при получении 2,4-динитробензойной кислоты из толуола.

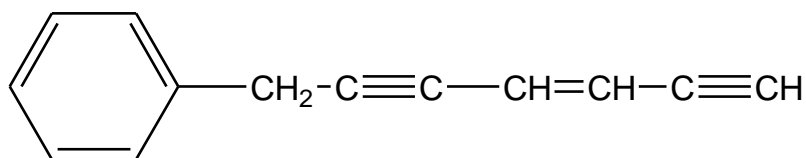
- а) нитрование, окисление
- б) окисление, нитрование
- в) нитрование, окисление, нитрование

## Гептен-5-диинил-1,3-бензол (1-фенил-5-гептен-1,3-диин)



Углеводород, встречающийся в высших грибах, сложноцветных и зонтичных растениях.

1. Укажите реагент, с помощью которого данный углеводород можно отличить от его изомера 7-фенил-3-гептен-1,5-диина:



- а) бромная вода
- б) 3% раствор  $\text{KMnO}_4$
- в)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- г)  $\text{H}_2\text{O}$  ( $\text{Hg}^{2+}$ )

2. Укажите тип реакций, наиболее характерных для шестичленного цикла молекулы 1-фенил-5-гептен-1,3-диина:

- а)  $\text{A}_\text{E}$
- б)  $\text{S}_\text{E}$
- в) Окисление
- $\text{S}$  – замещение
- $\text{A}$  – присоединение

3. Укажите направление электрофильного замещения под действием  $\text{Br}_2$  (катализатор  $\text{FeBr}_3$ ) в шестичленном цикле 1-фенил-5-гептен-1,3-диина:

- а) – орто
- б) – мета
- в) – пара

#### 4. Галогенозамещенные углеводороды, спирты, фенолы

**Хлороформ** (трихлорметан)



Бесцветная, прозрачная подвижная летучая тяжелая жидкость с характерным запахом и сладким жгучим вкусом. Пары хлороформа не воспламеняются и не взрываются. Ткип.  $59,5\text{—}62^\circ\text{C}$ . Плотность 1.474-1.483.

До 1985 г. хлороформ применяли в качестве средства для ингаляционного наркоза. В настоящее время хлороформ используется только для лабораторных работ, а в медицине в связи с его раздражающим влиянием на кожу - для наружного применения.

1. Охарактеризуйте свойства хлороформа как растворителя:

- а) полярный      б) неполярный      в) протонный      г) апротонный

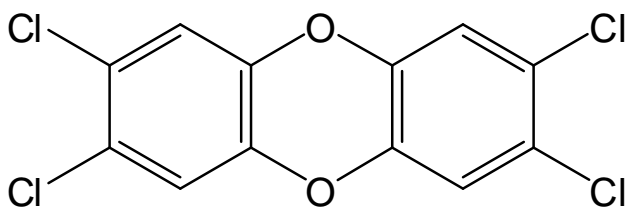
2. Для генерации карбена ( $\text{CCl}_2$ ) из хлороформа необходим реагент:

- а)  $\text{Cl}_2$       б)  $\text{HCl}$       в)  $\text{NaOH}$       г)  $\text{CO}_2$

3. При неправильном хранении хлороформ может окисляться кислородом воздуха до:

- а) фосгена  $\text{Cl}_2\text{C}=\text{O}$  б)  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$       в)  $\text{HCOOH}$  г)  $\text{HCHO}$

### Диоксин (2,3,7,8-тетрахлордибензодиоксин)



Сильнейший суперэкоотоксикант. Образуется как побочный продукт в некоторых промышленных процессах. В природе возникает на месте загрязнения фенолами или хлором. Выделяется при горении поливинилхлорида.

1. Из какого полупродукта органического синтеза наиболее легко образуется 2,3,7,8-тетрахлордибензодиоксин?

- а) 2,4,5-трихлорфенол    б) 2,4,6-трихлорфенол  
в) 3,4-дихлорфенол        г) 3,5-дихлорфенол

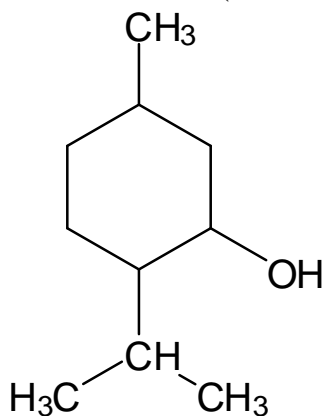
2. По какой причине диоксины являются чрезвычайно устойчивыми к разложению?

- а) наличие диоксинового фрагмента  
б) наличие ароматических колец, связанных с электроноакцепторными атомами  
в) наличие четырех атомов галогена  
г) наличие неподеленных электронных пар на атомах кислорода и галогена

3. Избавиться от следовых количеств диоксина в окружающей среде практически невозможно. Предложите реагент для обезвреживания больших количеств диоксина.

- а) соляная кислота                      б) карбонат натрия  
в) нафталят натрия                      г) водный раствор аммиака

### Ментол (2-изопропил-5-метилциклогексанол-1)



Бесцветные кристаллы с сильным запахом перечной мяты и охлаждающим вкусом. Мало растворим в воде, хорошо растворим в спирте, эфире, уксусной кислоте, жирных маслах.

В медицине применяют как легкое местное обезболивающее (отвлекающее) и слабое антисептическое средство. Внутрь применяют в качестве успокаивающего и расширяющего коронарные сосуды средства в составе комбинированных лекарственных препаратов.

1. Для медицинских нужд ментол получают выделением из мятного масла или гидрированием тимола. Что отличает синтетический ментол от природного?

- наличие токсичных примесей
- существование в виде рацемической смеси
- дороговизна
- синтетический ментол ничем не отличается от природного

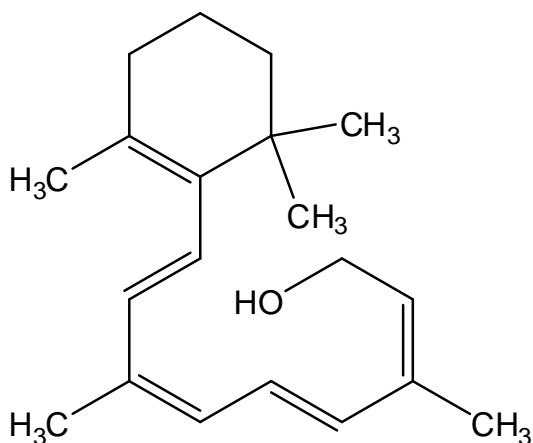
2. Какие из перечисленных реакций будут протекать с участием гидроксильной группы?

- с концентрированной серной кислотой
- с карбоновой кислотой в присутствии сильной минеральной кислоты
- с хлором на свету

3. Какой из спиртов: ментол или третбутанол легче вступает в реакцию нуклеофильного замещения  $S_N1$  типа?

- ментол
- третбутанол

### Ретинол



Витамин А ( $\beta$ -каротин)  
Содержится в растениях, водорослях, печени рыб. Спиртовая форма витамина А участвует в зрительном процессе. В сетчатке глаз ферментативным путём превращается в окисленную альдегидную форму (ретиаль), связываясь с белками (опсинами) в комплексы.

1. Сколько двойных связей в молекуле ретинола может быть центром геометрической изомерии?

- а) 0    б) 1    в) 2    г) 3    д) 4    е) 5

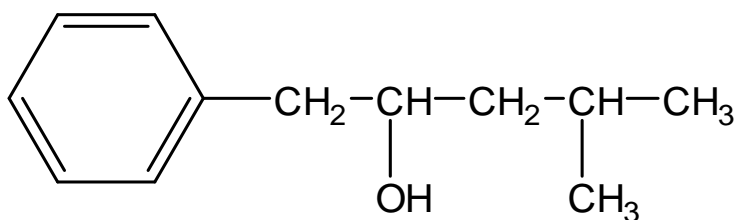
2. При действии каких реагентов может быть получен продукт замещения гидроксильной группы на галоген:

- а)  $\text{SOCl}_2$     б)  $\text{PBr}_3$     в)  $\text{CH}_3\text{SO}_2\text{Cl}$

3. Какой из спиртов легче вступает в реакцию этерификации?

- а) ретинол  
б) изопропиловый  
в) третбутиловый

#### 4-Метил-1-фенил-2-пентанол



Одна из 300 компонент, создающих запах какао.

1. Какие виды изомерии возможны для 4-метил-1-фенил-2-пентанола?

- а) оптическая изомерия  
б) изомерия углеводородной цепи  
в) геометрическая изомерия  
г) изомерия положения

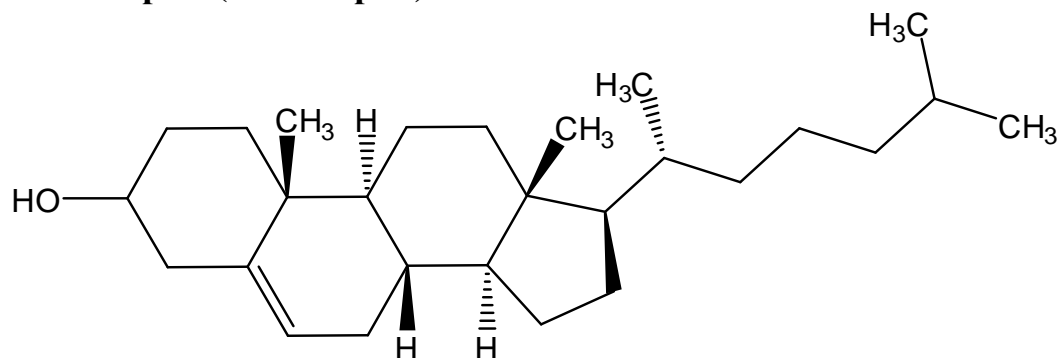
2. Чем объясняется более высокая температура кипения 4-метил-1-фенил-2-пентанола по сравнению с изогексилбензолом?

- а) существованием в виде ассоциатов, стабилизированных водородными связями  
б) наличием асимметрических атомов углерода  
в) поляризацией связей С-О-Н

3. При действии какого реагента из 4-метил-1-фенил-2-пентанола может быть получен простой эфир:

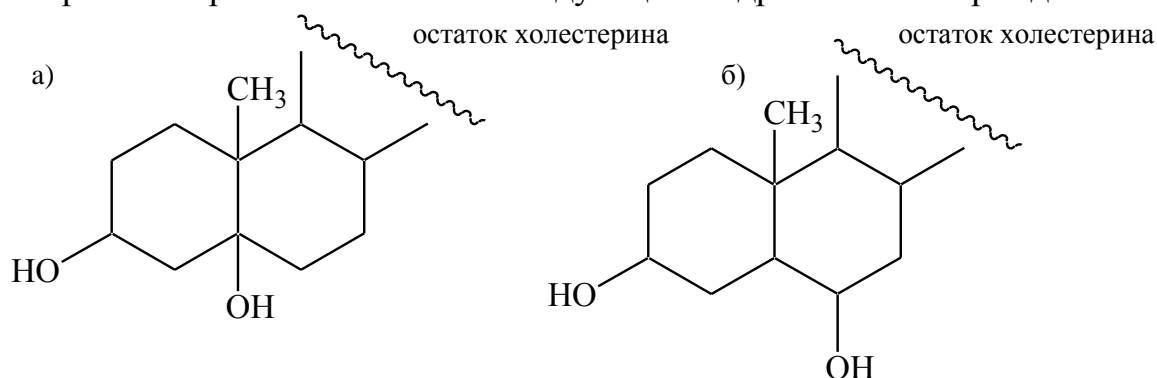
- а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $140^\circ\text{C}$ )  
б)  $\text{BF}_3$  (кислота Льюиса)  
в)  $\text{CH}_3\text{COCl}$ ,  $\text{H}^+$   
г)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $160^\circ\text{C}$ )

## Холестерин (холестерол)



Непредельный циклический спирт. Бесцветные, жирные на ощупь тонкие иглы или ромбические формы с отломанными углами, нерастворим в воде, щелочах, кислотах, хорошо растворим в жирных маслах, жирах. Входит в состав клеток, тканей. Много его в лейкоцитах (до 90%), в желчных камнях, мозгу (~12%), надпочечниках (~5%), жирах (до 0,3%). Играет важную роль в обмене веществ.

1. Укажите главный продукт взаимодействия эквимолярных количеств холестерина и серной кислоты с последующим гидролизом интермедиата:



2. Укажите тип взаимодействия холестерина с  $\text{CH}_3\text{I}$  в водном ацетоне:

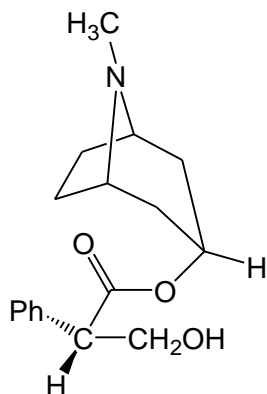
- а)  $\text{S}_{\text{E}}$
- б)  $\text{S}_{\text{N}}1$
- в)  $\text{S}_{\text{N}}2$

3. К какому классу веществ (1 – сложный эфир серной кислоты; 2 – простой эфир; 3 – вторичный амин; 4 – хлорзамещенный холестерин) относятся продукты превращения холестерина под действием:

- а)  $\text{HOSO}_2\text{Cl}$
- б)  $\text{CH}_3\text{NH}_2, \text{H}^+$

Дайте две последовательности из буквы и цифры в ответе.



**(-)-Атропин**

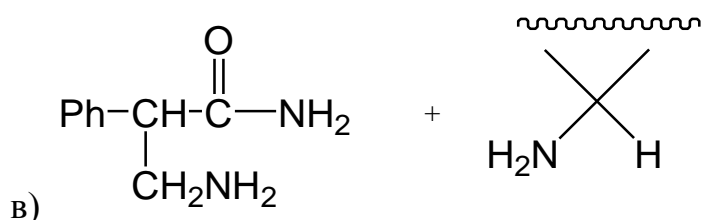
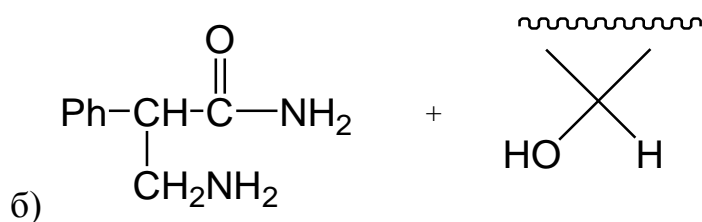
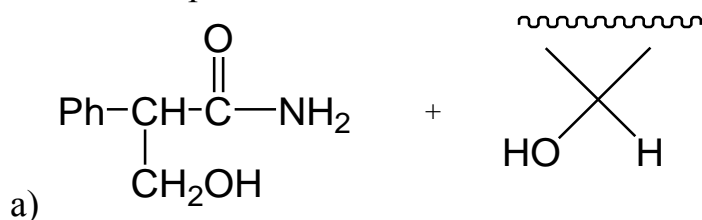
Алкалоид ( $\pm$ )-атропин содержится в белладонне, белене, дурмане и других растениях семейства паслёновых (Solanaceae).

1. Почему щелочной гидролиз энантиомера (-)-атропин приводит к оптически неактивным формам?

а) появляется второй энантиомер - (+)-атропин в равных количествах (рацемическая смесь) с (-)-атропином

б) исчезает асимметрический атом углерода вследствие отщепления функционального заместителя

2. При действии избытка аммиака в присутствии незначительных количеств минеральной кислоты возникают:

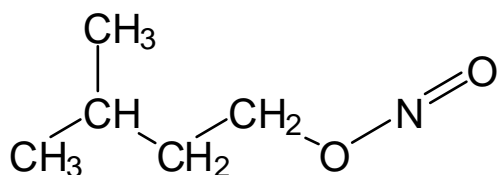


3. При получении простого эфира атропина по  $-\text{CH}_2-\text{OH}$  группе требуется катализ:

а)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $140^\circ\text{C}$  или (и)  $\text{BF}_3$

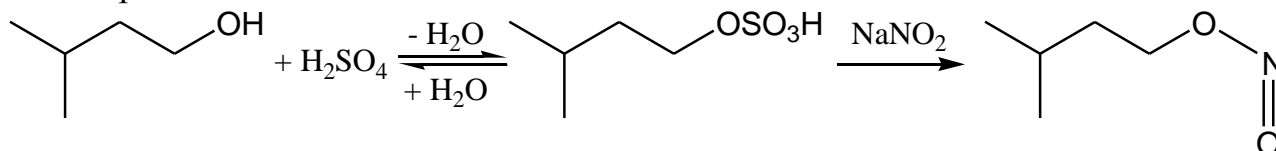
б)  $\text{NaOH}$

### Амилнитрит (изопентилловый эфир азотистой кислоты)



Прозрачная, желтоватая, легко подвижная жидкость с фруктовым запахом. Летуч, легко воспламеняется. Применяется как быстродействующий спазмолитик.

1. Ниже приведена схема синтеза амилнитрита. К какому типу относится первая стадия реакций?



а) нуклеофильная реакция    б) электрофильная реакция    в) радикальная реакция

2. Ниже приведена методика качественной реакции на амилнитрит.

Несколько капель препарата смешивают с 2 мл хлороформа, 1 мл раствора йодида калия и 3 мл разведенной соляной кислоты.

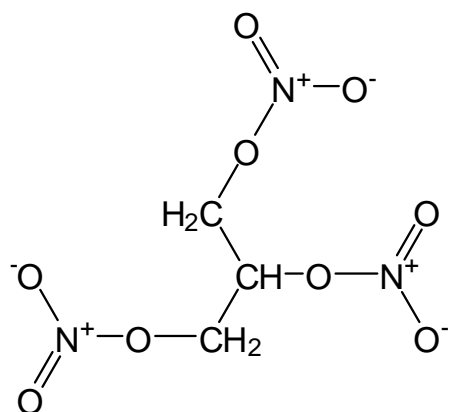
Что будет наблюдаться в ходе указанной реакции?

а) окрашивание хлороформного слоя в фиолетовый цвет за счет  $I_2$   
 б) выделение хлора, обнаруживаемого по запаху  
 в) образование желтого осадка иодоформа

3. Температура кипения изоамилнитрита по сравнению с изоамилнитратом:

а) выше    б) ниже    в) приблизительно одинакова

### Нитроглицерин (тринитрат глицерина)



Бесцветная маслообразная жидкость. Плохо растворим в воде, хорошо - в спирте, эфире, хлороформе. Вдыхание паров нитроглицерина вызывает головную боль. Пары ядовиты. В медицинской практике для расширения кровяных сосудов и понижения давления нитроглицерин применяют в виде 1% растворов в спирте или масле, а также в виде таблеток, содержащих до 1 мг нитроглицерина.

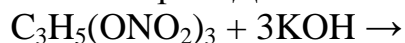
1. При получении нитроглицерина путем взаимодействия глицерина со смесью концентрированных азотной и серной кислотой молекула глицерина выступает в роли:

- а) нуклеофила
- б) электрофила

2. К какому типу соединений относится нитроглицерин?

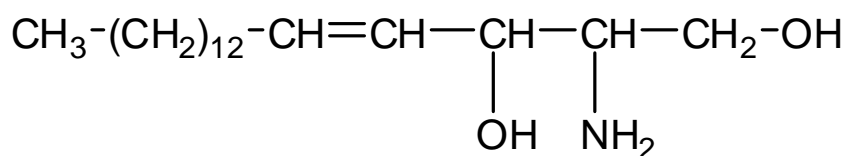
- а) нитропроизводные углеводов
- б) простой эфир
- в) сложный эфир

3. Если пролит нитроглицерин или его спиртовой раствор, то для предотвращения взрыва его обрабатывают водным раствором щелочи или карбоната натрия. Допишите и назовите реакцию, протекающую при этом.



- а) гидролиз                      б) этерификация
- в) нейтрализация    г) окисление

### Офингозин



Структурный фрагмент фосфолипидов, содержащихся в нервных тканях, сердце и печени.

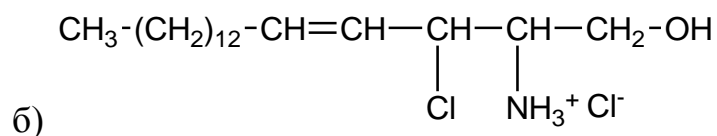
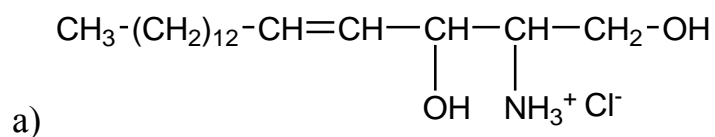
1. Какие электронные эффекты характерны для гидроксильных групп офингозина?

- а) -I
- б) +M
- в) -I, +M

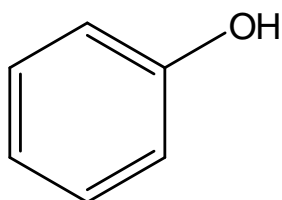
2. С какими из реагентов офингозин вступает во взаимодействие?

- а)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- б)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- в)  $\text{CH}_3\text{CHO}$
- г)  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HCl}$

3. При взаимодействии офингозина с хлороводородом в присутствии небольшого количества серной кислоты по механизму  $S_N1$  возникает продукт нуклеофильного замещения:



### Фенол



В виде 3%-ного раствора (карболовая кислота) используется для дезинфекции хирургических инструментов и помещений.

1. Какие свойства характеризуют фенол как ароматическое соединение?

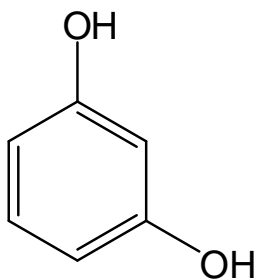
- а) Наличие шестичленного цикла
- б) Наличие трех  $\pi$ -связей
- в) Наличие замкнутой, плоской, циклической системы, содержащей 6 делокализованных  $\pi$ -электронов

2. Какое влияние оказывает ОН-группа на активность фенола в реакциях  $S_E$  типа:

- а) активирующее
- б) дезактивирующее

3. С какими из реагентов реакции протекают по ароматическому кольцу?

- а) NaOH
- б) Бромная вода
- в)  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{AlCl}_3$  (реакция Фриделя-Крафтса)
- г) HBr

**Резорцин** (1,3-дигидроксибензол)

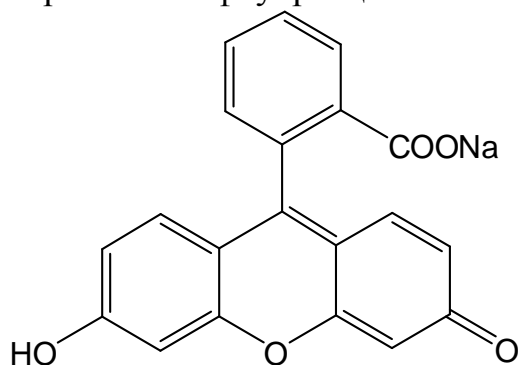
Бесцветный или со слабым желтоватым оттенком кристаллический порошок со слабым характерным запахом. На воздухе окисляется, окрашиваясь в розовый цвет. Тпл. 109-112 °С.

Применяют в медицине при кожных заболеваниях наружно в виде водных, спиртовых растворов и мазей.

1. Скорость реакции Se резорцина по сравнению с фенолом:

- а) выше    б) ниже    в) такая же

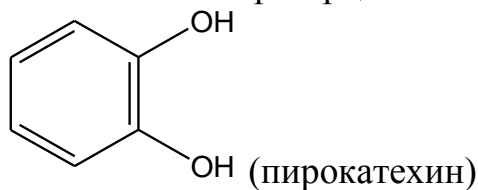
2. Специфической качественной реакцией на резорцин является реакция образования флуоресцеина:



Какое еще органическое соединение необходимо для протекания указанной реакции?

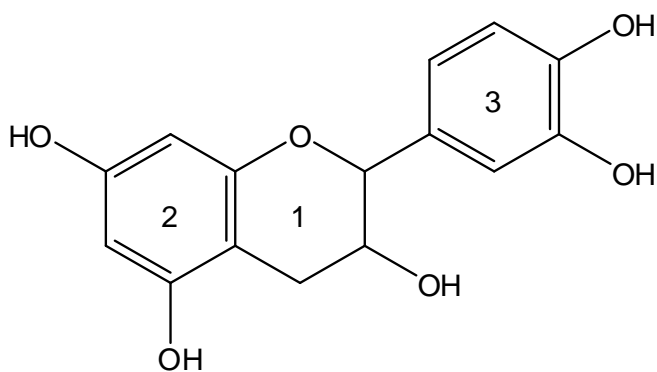
- а) бензойная кислота    б) фталевый ангидрид  
в) салициловая кислота    г) формальдегид

3. Кислотность резорцина по сравнению с пирокатехином:



- а) выше    б) ниже    в) такая же

### Катехин



Относится к группе витаминов Р, способствующих усвоению аскорбиновой кислоты. Содержится в чае, бобах, какао, виноградной лозе.

1. Какие из колец, его составляющие, являются ароматическими?

- а) 1, 2, 3
- б) 2, 3
- в) 1, 2

2. Ориентантами какого рода в  $S_E$  реакциях являются по отношению к ароматическим кольцам катехина ОН-группы. Какого рода эта ориентация – согласованная или несогласованная? Выберите правильный ответ.

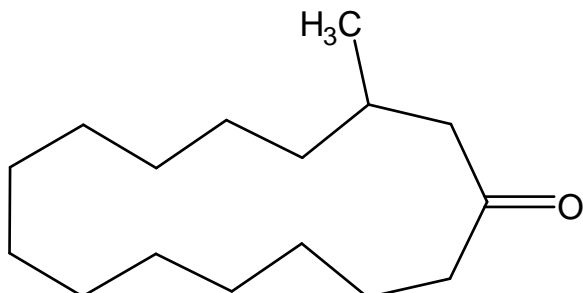
- а) I рода (согласованная)
- б) II рода (согласованная)
- в) I рода (несогласованная)

3. С какими из реагентов катехин будет взаимодействовать как ароматическое соединение. Дайте последовательность букв в Вашем ответе.

- а) NaOH
- б) Озон
- в) KCN
- г)  $Br_2$ ,  $AlBr_3$
- д)  $HNO_3$

## 5. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные, углеводы

### Мускан



Выделяется из желез самца мускусной кабарги и широко используется в парфюмерии в качестве душистого вещества и фиксатора запаха.

1. Какое число атомов углерода в состоянии  $sp^3$  гибридизации содержит мускан?

- а) 16
- б) 14
- в) 15

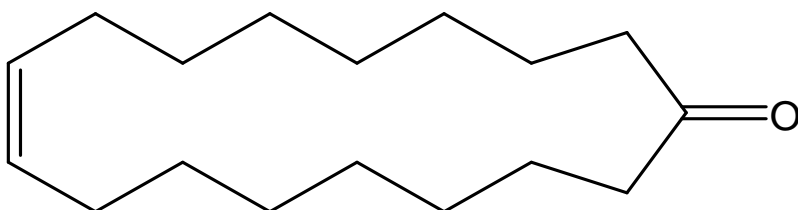
2. При действии на мускан гидроксиламина получают соответствующий оксим, который в кислой среде претерпевает перегруппировку с расширением цикла. Назовите эту перегруппировку, которая в промышленности позволяет получать капролактам, полимеризующийся в высокомолекулярный поликапроамид.

- а) Демьянова
- б) Пинаколиновая
- в) Бекмана

3. Какого типа реакции характерны для карбонильной группы мускана:

- а) нуклеофильное присоединение
- б) нуклеофильное замещение
- в) электрофильное замещение

### Цибетон



1. Какие из реакций будут протекать по кратной (C=C) связи цибетона? Дайте ответ в виде последовательности букв.

- а) Бромирование на свету
- б) Нитрование разб.  $\text{HNO}_3$  (12,5%) при нагревании под давлением (реакция Коновалова)
- в) Окисление надкислотами в эпоксид (реакция Прилежаева)
- г) Гидрогалогенирование

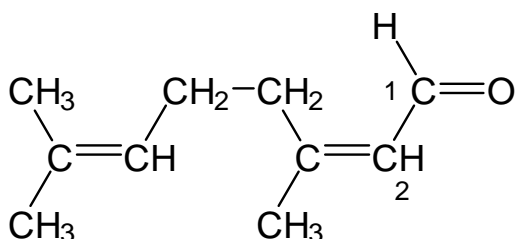
2. В реакциях конденсации цибетона с ацетальдегидом в жестких условиях (кислая среда, нагревание) имеет место:

- а) альдольная конденсация
- б) кротоновая конденсация

3. Наличие двойной связи в молекуле цибетона:

- а) способствует увеличению активности карбонильной группы по сравнению с насыщенными кетонами
- б) способствует уменьшению активности карбонильной группы по сравнению с насыщенными кетонами
- в) не оказывает существенного влияния на активность карбонильной группы

**Цитраль** ((Z)-3,7-диметилокта-2,6-диеналь)



Желтоватая маслянистая жидкость с характерным лимонным запахом. Применяют в медицине наружно как болеутоляющее и противовоспалительное средство.

1. Какое соединение получится при мягком окислении цитраля?

- а) 3,7-диметилокта-2,6-диеновая кислота
- б) щавелевая кислота
- в) ацетон
- г) 4-оксопентановая кислота

2. При взаимодействии с аммиаком (аминами) как нуклеофильными реагентами присоединение нуклеофила преимущественно пройдет по:

- а) 1,2-положению сопряженной системы

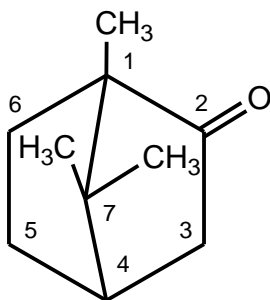


- б) 1,4-положению сопряженной системы  
 в) 1,2-; 1,4-положению сопряженной системы

3. В реакциях альдольной и кротоновой конденсации более активной карбонильной компонентой окажется:

- а) цибетон      б) ацетон      в) уксусный альдегид

**Камфора** (камфарá, 2-борнанон, 1,7,7-триметилбицикло[2.2.1]гептан-2-он)



Бесцветный кристаллический порошок, белые куски или плитки с кристаллическим строением. Имеет сильный характерный запах и пряный горьковатый, охлаждающий вкус. Легко возгоняется и перегоняется с водяным паром.

Применяют для стимуляции дыхательного, сосудодвигательного центров, сердечной мышцы, как отхаркивающее и местнораздражающее средство.

1. Камфора является (выберите букву и цифру):

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| а. Ациклическим    | 1. монотерпеноидом   |
| б. Моноциклическим | 2. сесквитерпеноидом |
| в. Бициклическим   | 3. дитерпеноидом     |
| г. Трициклическим  | 4. тритерпеноидом    |
|                    | 5. тетратерпеноидом  |

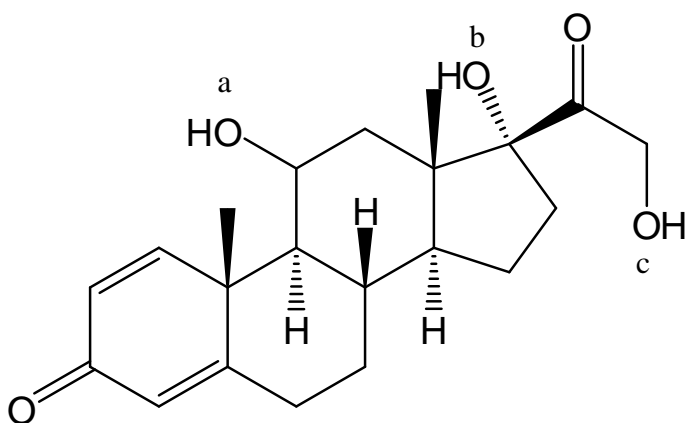
2. В реакциях конденсации с альдегидами камфора выступает в качестве:

- а. Метиленовой компоненты  
 б. Карбонильной компоненты  
 в. Катализатора

3. Камфора вступает в реакцию монобромирования с участием:

- а)  $\text{CH}_3$  при  $\text{C}^1$   
 б)  $\text{CH}_3$  при  $\text{C}^7$   
 в)  $\text{C}^3$   
 г)  $\text{C}^4$   
 д)  $\text{C}^5$   
 е)  $\text{C}^6$

**Преднизолон** – стероидный гормон:



1. Укажите функциональную группу, имеющую наибольшую подвижность протона

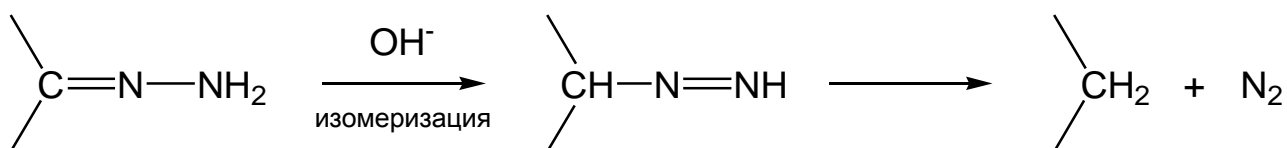
- а) а б) б в) с  
г) одинаковая подвижность протона

2) С каким (какими) реагентом не взаимодействует преднизолон?

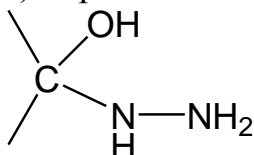
- а) с аминами  
б) с гидразинами  
в) с аммиачным раствором гидроксида серебра  
г) с концентрированной серной кислотой  
д) с раствором щелочи

3) Какая реакция будет протекать по карбоксильной группе преднизолона при действии гидразина в щелочной среде?

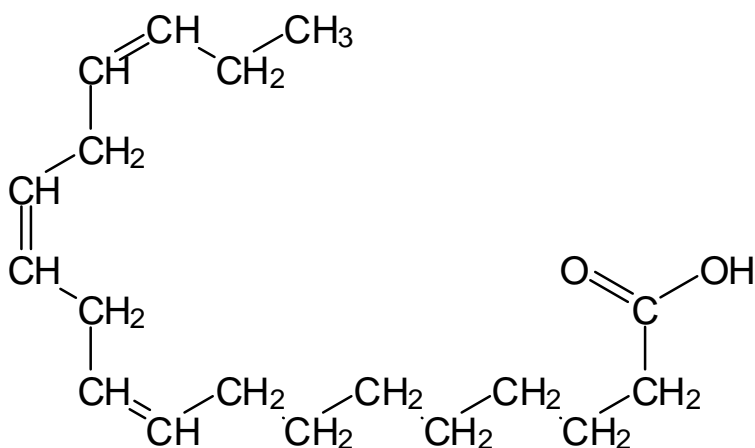
- а) образование гидразона  $>C=N-NH_2$   
б) превращение  $>C=O$  группы в  $CH_2$  с выделением  $N_2$  (реакция Кижнера-Вольфа) по схеме:



в) образовании продукта присоединения гидразина:



### Линоленовая кислота



Смесь с линолевой и арахидоновой кислотой является витамином F. Входит в состав растительных и животных жиров. Потребление линоленовой кислоты предотвращает атеросклероз.

1. Линоленовая кислота содержит 3 двойные связи с цис-замещением. Сколько еще может существовать соединений, являющихся геометрическими изомерами линоленовой кислоты, кроме нее самой?

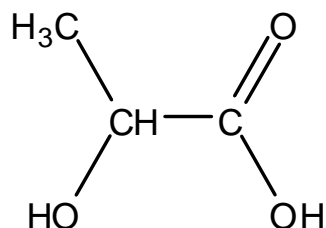
- а) 0
- б) 1
- в) 5
- г) 7

2. Какая кислота не образуется при окислительном расщеплении линоленовой кислоты?

- а) пропановая
- б) нонандиовая
- в) уксусная
- г) малоновая

3. Какова максимальная масса (в граммах) линоленовой кислоты, которую можно превратить в стеариновую кислоту под действием 6 г водорода?

### Молочная кислота



Образуется в процессе молочнокислого брожения, а также в организме животных в результате анаэробного дыхания.

1. Какие утверждения применимы по отношению к молочной кислоте?

- а) сильнее уксусной и пропионовой кислоты
- б) слабее уксусной и пропионовой кислоты
- в) возможна оптическая изомерия
- г) возможна изомерия положения

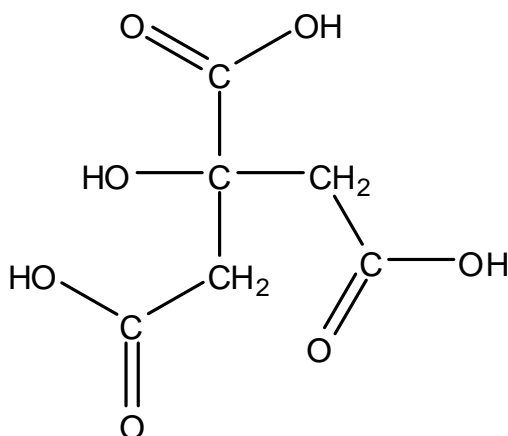
2. Какой реагент следует выбрать для введения сложноэфирной группы в положение С<sup>2</sup> молекулы молочной кислоты?

- а) уксусный ангидрид
- б) хлористый ацетил углекислый газ и вода
- в) этиловый спирт

3. Что образуется при нагревании молочной кислоты?

- а) углекислый газ и вода
- б) сложный эфир
- в) уксусный альдегид и муравьиная кислота
- г) реакция не протекает
- д) лактид

### Лимонная кислота



Содержится в растениях. Принимает участие в метаболизме.

1. Для доказательства строения лимонной кислоты можно использовать нагревание ее с серной кислотой. Что при этом образуется?

- а) уксусный альдегид
- б) углекислый газ
- в) вода
- г) оксид углерода (II)
- д) ацетон
- е) уксусная кислота

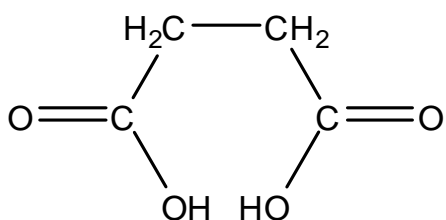
2. Какое количество моль аминокислоты может вступить в реакцию с 1 моль лимонной кислоты?

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 е) 5

3. Предложите количественный способ определения натрия гидроцитрата ( $C_6H_6Na_2O_7$ )?

- а) нейтрализация  
б) нитрование  
в) осаждение с  $Ca(OH)_2$   
г) бромирование

### Янтарная кислота



Участвует в метаболизме. Применяется для уменьшения похмельного синдрома и как геронтопротектор.

1. Как называются соли янтарной кислоты?

- а) тартраты б) сукцинаты  
в) оксалаты г) малаты

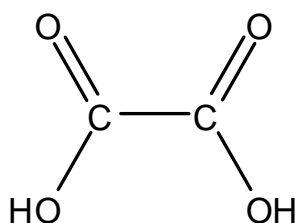
2. Выберите качество (качества), отличающее янтарную кислоту от фумаровой:

- а) образует дизамещенные соли  
б) образует циклический ангидрид  
в) не имеет геометрических изомеров  
г) не дает реакцию серебряного зеркала

3. Какие соединения можно рекомендовать для получения янтарной кислоты методом окисления?

- а) 1,4-циклогексадиен б) 1,3-циклогексадиен  
в) 1,4-бутандиол г) циклогексанон

### Щавелевая кислота



Содержится в растениях (листьях щавеля). Участвует в метаболизме.

1. Как называются соли щавелевой кислоты?

- а) тартраты            б) сукцинаты  
в) оксалаты            г) малаты

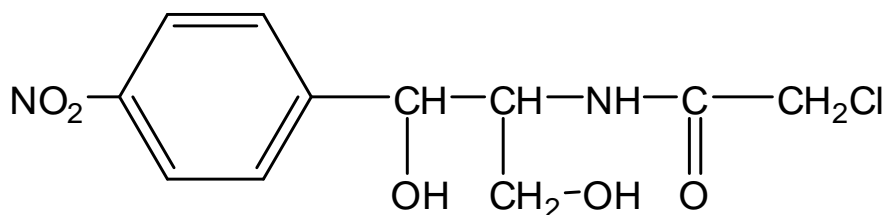
2. Какие утверждения применимы по отношению к щавелевой кислоте?

- а) сильнее уксусной и пропионовой кислоты  
б) слабее уксусной и пропионовой кислоты  
в) легко окисляется  
г) устойчива к окислению

3. Какие свойства щавелевой кислоты не позволяют рекомендовать потребление большого количества щавеля?

- а) токсичность  
б) высокая кислотность  
в) способность образовывать нерастворимые соли  
г) способность вызывать зависимость

**Хлормицетин** – антибиотик:



1. Какой из перечисленных реагентов взаимодействует с хлормицетином с разрушением ароматического кольца?

- а) Br<sub>2</sub> (FeBr<sub>3</sub>)  
б) CH<sub>3</sub>COCl, AlCl<sub>3</sub>  
в) Бромная вода  
г) Озон

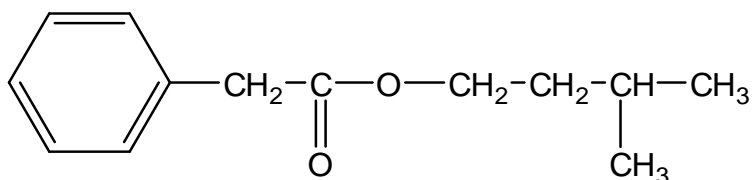
2. В каких природных биологически активных соединениях встречается группа  $\text{—NH—C—}$ , входящая в состав хлормицетина:

- а) каротин  
 б) белки  
 в) нуклеиновые кислоты

3. Каким (какими) реагентом (реагентами) необходимо подействовать на хлормицетин, чтобы среди продуктов реакции обнаружить уксусную кислоту?

- а)  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{HCl}$   
 б)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}^+$   
 в)  $\text{RMgHal}$

### Изоамилфенилацетат



Одна из трехсот компонент, создающих запах какао.

1. Определите место  $S_E$  атаки в реакции сульфирования изоамилфенилацетата олеумом ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SO}_3$ ):

- а) о – положение  
 б) м – положение  
 в) п – положение

2. Укажите тип реакции, имеющей место при взаимодействии изоамилфенилацетата с:

- 1)  $\text{Br}_2$  ( $\text{FeCl}_3$ )                      2)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaOH}$

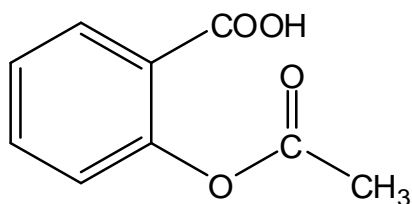
Дайте последовательность из двух букв в Вашем ответе.

- а)  $S_E$   
 б)  $S_N$   
 в)  $A_E$   
 г)  $A_N$

3. Изоамилфенилацетат образуется при взаимодействии фенилуксусной кислоты и изоамилового спирта в кислой среде. К этой реакции применимы термины:

- а) этерификация  
 б) ацилирование  
 в) дегидратация  
 г) дегидрирование

**Ацетилсалициловая кислота, аспирин (2-ацетоксибензойная кислота)**



1. Какого рода ориентантами являются  $-\text{COOH}$  и группы  $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$  в салициловой кислоте?

- а) оба ориентанта I рода  
б) оба ориентанта II рода

в)  $-\text{COOH}$  группа – ориентант II рода,  $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$  – ориентант I рода

г)  $-\text{COOH}$  группа – ориентант I рода,  $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$  – ориентант II рода

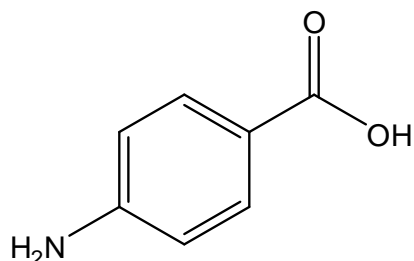
2. Укажите реагенты, взаимодействующие с ацетилсалициловой кислотой по ароматическому кольцу. Дайте в Вашем ответе последовательность букв.

- а)  $\text{Cl}_2$ , УФ – облучение  
б)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$   
в)  $\text{KMnO}_4$   
г) Озон

3. Какие факторы следует принимать во внимание при оценке кислотных свойств ацетилсалициловой кислоты?

- а) эффективность распределения отрицательного заряда (делокализации) в карбоксилат-анионе  
б) наличие электроноакцепторных атомов кислорода в  $\text{COOH}$ -группе  
в) влияние сложноэфирной группы  
г) –J гидроксильной группы.

**п-Аминобензойная кислота (ПАБК)**



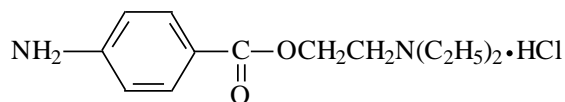
Необходима для нормальной жизнедеятельности микроорганизмов в качестве предшественника фолиевой кислоты.

1. Какие электронные эффекты характеризуют  $-\text{NH}_2$  группу в п-аминобензойной кислоте?

- а) -J, +M    б) -J, -M    в) +J, +M



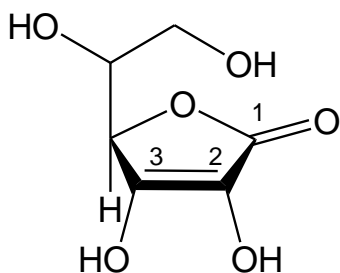
2. Производным п-аминобензойной кислоты является новокаин



щелочной гидролиз которого моделирует ферментативные процессы, протекающие в организме. Определите тип реакции.

- а)  $S_N$
- б)  $A_N$
- в)  $S_E$

**Аскорбиновая кислота** ( $\gamma$ -Лактон 2,3-дегидро-L-гулоновой кислоты)



Витамин С. Белый кристаллический порошок с кислым вкусом. Легко растворим в воде, растворим в спирте, нерастворим в эфире, бензоле, хлороформе. Тпл. 190-193°C (разл.). Содержится в растениях. Высокая концентрация в ягодах чёрной смородины. Применяют во всех случаях, когда требуется дополнительное введение этого витамина.

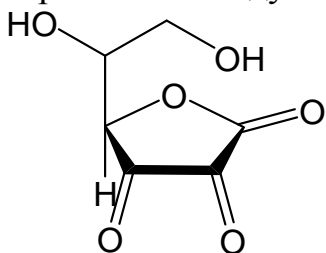
1. Сколько асимметрических атомов углерода имеется в молекуле аскорбиновой кислоты?

- а) 1   б) 2   в) 3   г) 0

2. В реакциях солеобразования аскорбиновая кислота ведет себя как одноосновная кислота, отдавая протон гидроксильной группы при С3. Укажите факторы, обуславливающие указанные кислотные свойства.

- а) наличие ендиольного фрагмента
- б) наличие пятичленного кольца
- в) наличие сопряжения с лактонной группой
- г) наличие асимметрических атомов углерода

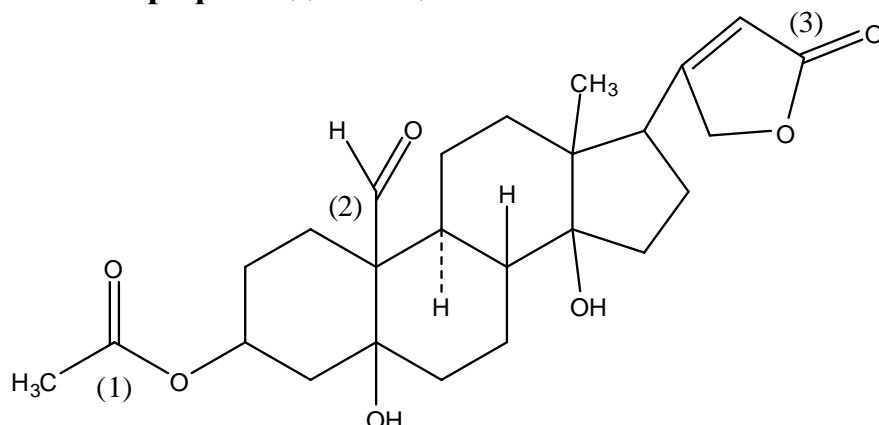
3. Укажите реагент, с помощью которого аскорбиновую кислоту можно перевести в следующее соединение



дегидроаскорбиновая кислота

- а)  $\text{NaHCO}_3$
- б)  $\text{NaOH}$
- в)  $\text{Fe}_2\text{SO}_4$
- г)  $\text{I}_2$

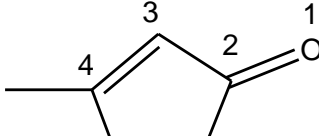
## Строфантидина ацетат



Синтетический аналог строфантина, который представляет собой смесь сердечных гликозидов, выделяемых из семян строфанта Комбе.

1. Какой функциональной группы или фрагмента нет в молекуле строфантидина?

- а) спиртовой                      б) енольной                      в) фенольной  
г) кетонной                      д) альдегидной                      е) сложноэфирной

2. Фрагмент  молекулы строфантидина присоединяет

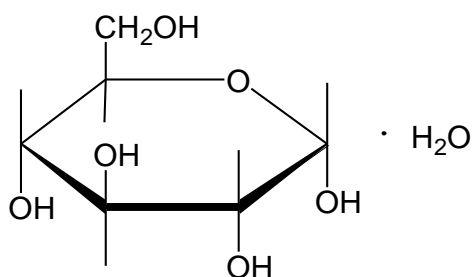
$\text{HNaI}$  преимущественно в положение:

- а) 1,2-                      б) 1,2-; 3,4-                      в) 1,4-

3. Какой из карбонильных атомов углерода является наименее активным в нуклеофильных реакциях?

- а) 1    б) 2    в) 3    г) все приблизительно одинаковы по активности

## Глюкоза



Применяется в медицине в виде изотонического (4.5-5%) и гипертонического (10-40%) растворов для пополнения организма ценным питательным материалом, повышения осмотического давления крови, стимулирования процессов обмена веществ, усиления сократительной сердечной мышцы, расширения сосудов.

1. С помощью каких реагентов можно доказать, что глюкоза является альдогексозой?

- а)  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$   
б)  $\text{NaHSO}_4$   
в)  $\text{CH}_3\text{OH}$   
г)  $\text{NaBH}_4$

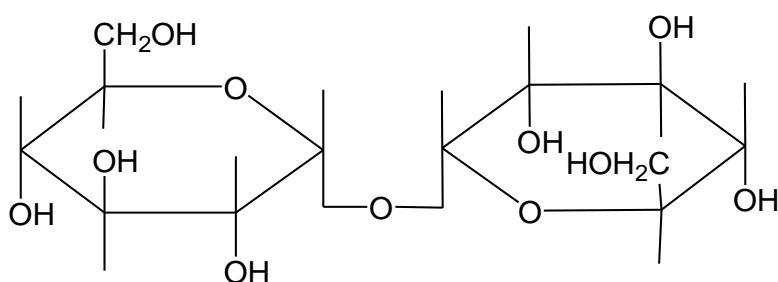
2. Объясните причину отсутствия в ИК спектре образца кристаллической глюкозы (1) полосы поглощения карбонильной группы, а в растворе (2) – её наличие. Дайте в Вашем ответе последовательность из цифр и букв.

- а) существует в циклической полуацетальной форме
- б) существует в равновесии циклической полуацетальной и открытой альдогексозной форм
- в) существует в открытой форме в виде альдогексозы

3. Укажите, какие дисахариды, включающие в качестве моносахарида глюкозу, являются восстанавливающими.

- а) мальтоза
- б) целлобиоза
- в) трегалоза
- г) сахароза

### $\alpha,\alpha$ -Трегалоза ( $\alpha$ -D-глюкопиранозил- $\alpha$ -D-глюкопиранозид)



Дисахарид глюкозы, содержится в пшенице, молодых грибах и водорослях.

1. Какие утверждения характеризуют химические и структурные особенности трегалозы?

- а) способность к мутаротации
- б) существование остатков моносахаридов, её образующих, в конформации "кресло"
- в) наличие 10 асимметрических атомов углерода
- г) существование остатков моносахаридов, её образующих, в конформации "ванна"

2. С какими реагентами  $\alpha,\alpha$ -трегалоза не взаимодействует?

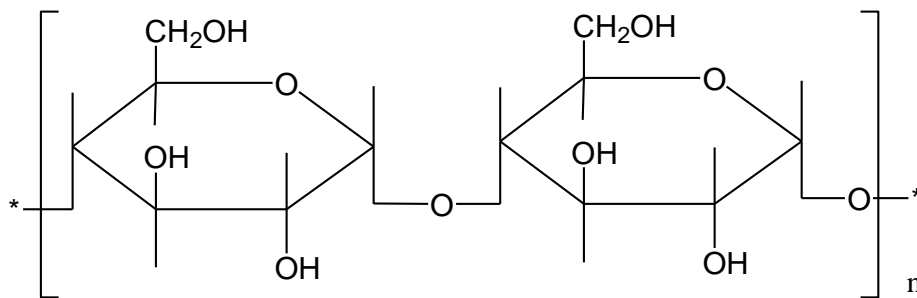
- а)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}^+$
- б) реактив Фелинга ( $\text{Cu}^{2+}$ )
- в) фенилгидразин
- г)  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$

3. Сколько молей уксусной кислоты необходимо для полной этерификации тригалозы?

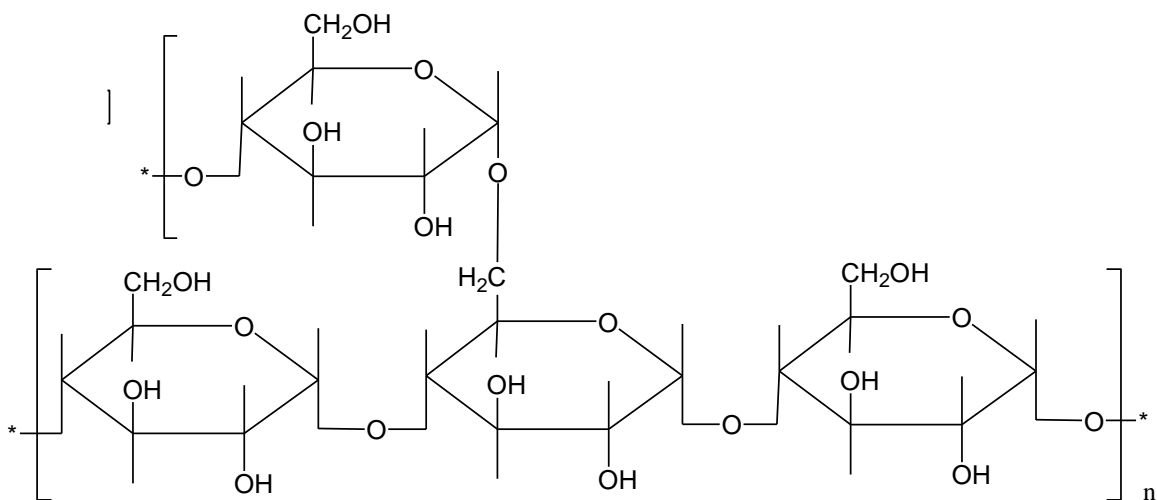
- а) 6
- б) 8
- в) 9

### Крахмал (полимер $\alpha$ -глюкозидов)

Содержится в картофеле, зерне. Представляет собой смесь двух полимеров: амилозы и амилопектина. Используется в пище.



Амилоза

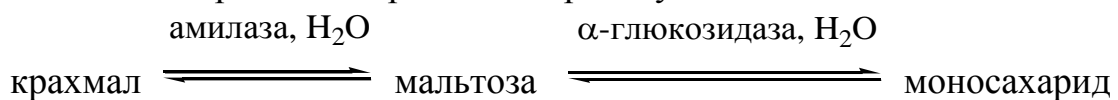


Амилопектин

1. В крахмале монозы соединены только:

- а) 1,6-ацетальными связями
- б) 1,4-ацетальными связями
- в) 1,4- и 1,6-ацетальными связями.

2. В живом организме крахмал гидролизуется по схеме:



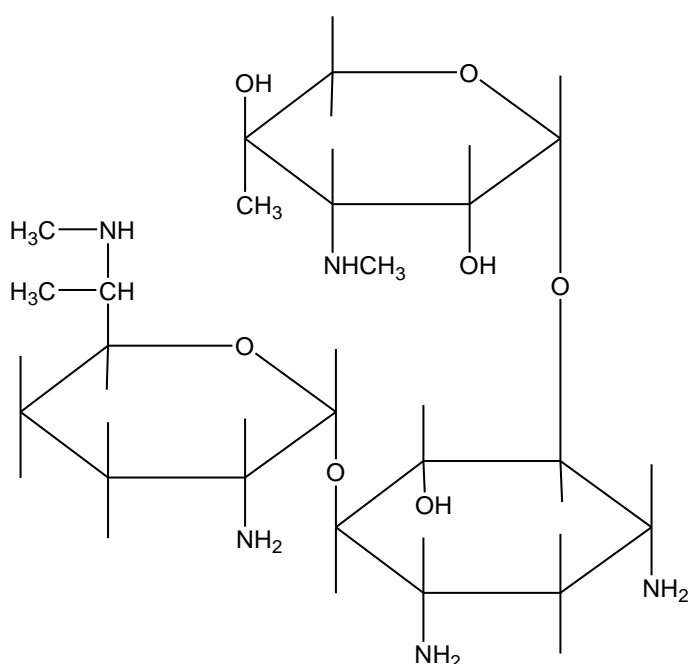
Конечный продукт гидролиза крахмала – моносахарид является:

- а) фруктофуранозой
- б) глюкопиранозой
- в) смесь моносахаридов фруктофуранозы и глюкопиранозы

3. С какими из реагентов крахмал будет взаимодействовать как полисахарид?

- а)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- б)  $\text{CH}_3\text{I}$
- в)  $\text{NaHSO}_4$

### Гентамицин



Лекарственная форма – гентамицина сульфат. Антибиотик, продуцируемый *Micromonospora purpurea*. Белый порошок, растворим в воде, нерастворим в спирте. Оказывает бактериостатическое действие в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов (протей, кишечная палочка, сальмонелла).

1. Сколько асимметрических атомов углерода имеется в молекуле гентамицина и какую из конформаций преимущественно принимает пиранозное кольцо гентамицина? Дайте цифру и букву.

- а) 17            1) кресло
- б) 13            2) ванна
- в) 12

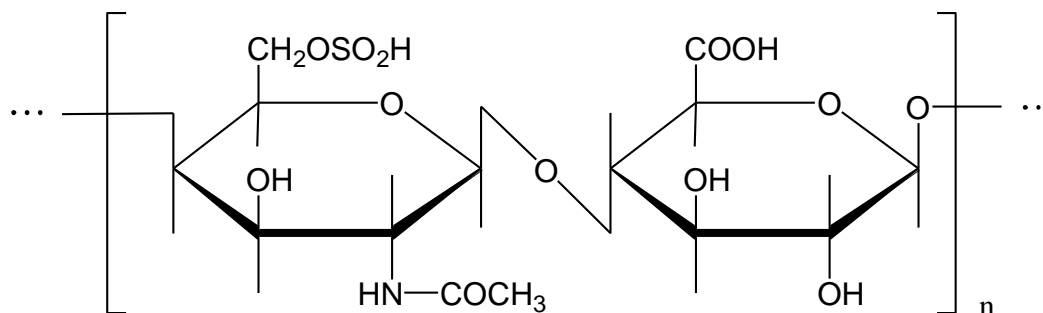
2. Какой реагент может доказать наличие аминогрупп в молекуле гентамицина?

- а)  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$
- б)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- в)  $\text{CH}_3\text{I}$
- г)  $\text{H}_2\text{O}$

3. В результате какой реакции возникают связи С-О-С в гентамицине?

- а) алкилирование
- б) дегидратация
- в) этерификация
- г) полуацетализация

**Хондронтинсерная кислота (хондронтинсульфат А)**



Высокомолекулярный полисахарид. Бесцветные или светло-желтые кристаллы, хорошо растворимые в воде. Участвует в построении основного вещества соединительной ткани (хрящей). Используется для заживления трофических язв, пролежней.

1. Какого типа связь соединяет два гликозидных фрагмента хондронтинсерной кислоты:

- а) гликозид-гликозидная
- б) гликозид-гликозная

2. Сколько асимметрических атомов в приведенном фрагменте полимера хондронтинсерной кислоты?

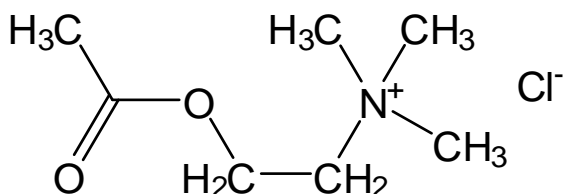
- а) 5
- б) 11
- в) 10

3. Укажите реагенты, взаимодействующие с хондронтинсерной кислотой.

- а)  $\text{CH}_3\text{I}$
- б)  $\text{CH}_3\text{OH}$
- в)  $\text{I}_2$
- г)  $\text{NaHSO}_4$

## 6. Амины, амиды, нитрилы

### Ацетилхолин



Ацетилхолин – медиатор, принимающий участие в передаче нервного импульса. Для медицинских целей используют в виде солей (чаще в виде хлорида). Замедляет сердечные сокращения, расширяет периферийные сосуды, понижает артериальное и внутриглазное давление.

1. При образовании ацетилхолина из холина и уксусной кислоты, какую роль выполняет уксусная кислота?  
 а) нуклеофильный агент      б) электрофильный агент      в) радикальный агент

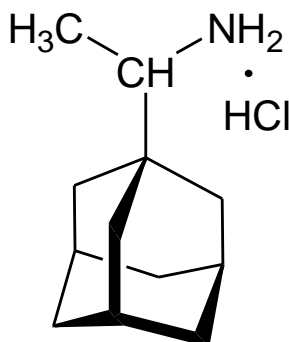
2. Какие соединения Вы бы не выбрали для синтеза ацетилхолина?

- а) уксусная кислота в присутствии HCl
- б) этиловый эфир уксусной кислоты
- в) этаноламин
- г) хлористый метил

3. Одна из реакций на подлинность ацетилхолина – кипячение его с раствором щелочи. Что при этом наблюдается?

- а) ощущается запах уксусной кислоты
- б) ощущается запах триметиламина
- в) образование нерастворимого в воде осадка
- г) почернение реакционной смеси

### Ремантадин (α-метил-1-адамантилметиламина гидрохлорид)



Белый кристаллический порошок, горький на вкус. Растворим в спирте, трудно - в воде.

Обладает противовирусной активностью. Применяют с целью раннего лечения и профилактики гриппа и период эпидемий. Эффективен в отношении различных вирусов гриппа А (особенно эффективен по отношению к вирусу А2). Также оказывает антитоксическое действие при гриппе; вызванном вирусом В.

1. Аминогруппа в ремантадине является:

- а) первичной      б) вторичной
- в) третичной      г) ремантадин – это четвертичная соль

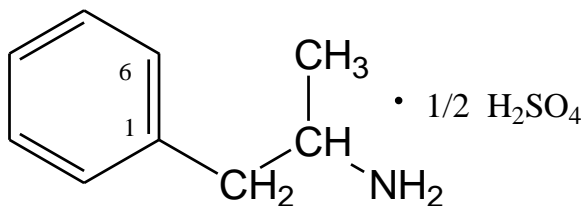
2. Ремантадин-основание по сравнению с этиламином:

- а) более основной      б) менее основной      в) по основности такой же

3. Сколько продуктов монохлорирования со связью С-Сl теоретически можно получить из ремантадина?

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5 е) 6 ж) 11

**Амфетамин**, фенамин (d,l-1-фенил-2-аминопропана сульфат или d,l-β-фенилизопропиламина сульфат)



Белый кристаллический порошок горького вкуса. Растворим в воде, мало растворим в спирте. Синтетический препарат, близкий по строению и фармакологическим свойствам к препаратам группы адреналина.

Является сильным стимулятором ЦНС, сужает периферические сосуды, усиливает сокращения сердца, повышает артериальное давление, расслабляет мускулатуру бронхов, расширяет зрачки. В последнее время фенамин используется в медицине редко в связи с возможными побочными явлениями, развитием привыкания и пристрастия.

1. Расположите перечисленные ниже соединения в ряд по увеличению их основности

- а) фенамин-основание    б) анилин    в) метиламин      г) триметиламин  
 д) аммиак
- а)    б < д < г < в < а  
 б)    а < в < г < д < б  
 в)    д < б < в < а < г  
 г)    г < а < в < б < д

2. Какой фрагмент оказывает большее влияние на основность аминогруппы в молекуле фенамина-основания?

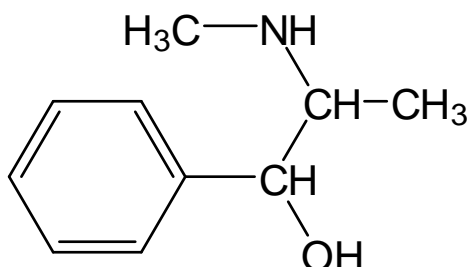
- а) фенильное кольцо  
 б) метильный заместитель  
 в) и фенильное кольцо и метильный заместитель оказывают одинаковое влияние  
 г) никакого влияния на основность аминогруппы указанные фрагменты не оказывают



3. При действии каких реагентов образуется продукт алкилирования аминогруппы?

- а)  $\text{CH}_3\text{I}$     б)  $\text{CH}_3\text{OH}$     в)  $\text{CH}_3\text{-COOCH}_3$

### Эфедрин



Алкалоид, содержащийся в различных видах эфедры. Белые игольчатые кристаллы или белый кристаллический порошок горького вкуса. Легко растворим в воде (1 : 5), растворим в спирте (1 : 14). Применяется в виде эфедрина гидрохлорида. Схож по действию с адреналином, но оказывает менее резкое и значительно более продолжительное действие.

В отличие от адреналина эфедрин оказывает специфическое стимулирующее влияние на ЦНС.

1. Природный эфедрин обладает оптической активностью. Сколько возможно оптических изомеров эфедрина?

- а) 2  
б) 4  
в) 6  
г) 8  
д) 16

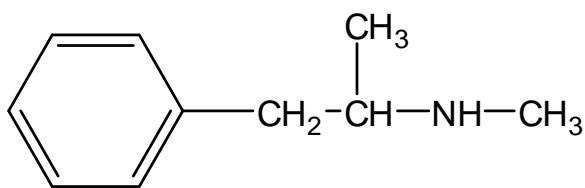
2. Укажите наиболее вероятное место протонирования в молекуле эфедрина.

- а) фенильное кольцо  
б) гидроксильная группа  
в) аминогруппа  
г) все положения равновероятны для протонирования

3. Укажите, какое соединение является лучшим нуклеофилом.

- а) эфедрин  
б) продукт его дегидратации  
в) эфедрин и продукт его дегидратации одинаковы по нуклеофильности  
г) эфедрин и продукт его дегидратации не проявляют нуклеофильных свойств

## Первитин



«Пробуждающий» медицинский препарат, снимает усталость и повышает работоспособность.

1. Укажите реакционный центр в молекуле первитина при его взаимодействии с  $\text{CH}_3\text{COCl}$  в присутствии  $\text{AlCl}_3$ .

Дайте последовательность из двух букв в Вашем ответе.

- а) о – положение
- б) м – положение
- в) п – положение
- г) СН – связи цикла
- д) NH – связь

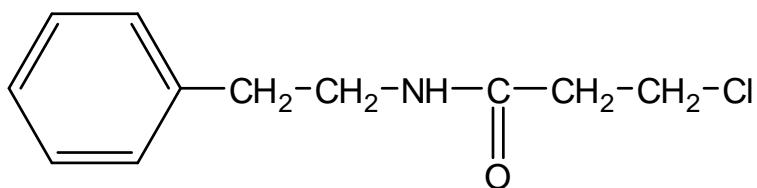
2. По сравнению с анилином первитин проявляет:

- а) большие основные свойства
- б) меньшие основные свойства
- в) такие же основные свойства

3. Взаимодействие первитина с азотистой кислотой приводит к образованию:

- а) спирта
- б) нитрозамина
- в) соли

## Фенакон



Противосудорожное средство.

1. Основные свойства фенакона выражены:

- а) сильнее, чем у метиламина
- б) слабее, чем у метиламина
- в) так же, как и у метиламина

2. Первая стадия гидролиза фенакона реализуется с участием:

- а) атома галогена
- б) амидного фрагмента
- в) равновероятно
- г) фенакон не подвергается гидролизу

3. Укажите преимущественные места атаки по ароматическому кольцу в реакции нитрования нитрующей смесью  $[\text{HNO}_3, \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]$ :

- а) 2
- б) 3
- в) 4
- г) 5
- д) 6

**Акрилонитрил** (нитрил акриловой кислоты)



Используется как сырье для производства полиакрилонитрила, а также бутадиен-нитрильных каучуков и других сополимеров.

1. Предложите промышленный метод получения акрилонитрила.

- а) дегидратация амида акриловой кислоты под действием водоотнимающего агента
- б) взаимодействие иодистого винила с цианистым калием
- в) присоединение синильной кислоты к ацетилену
- г) получение оксима акриальдегида с последующей его дегидратацией

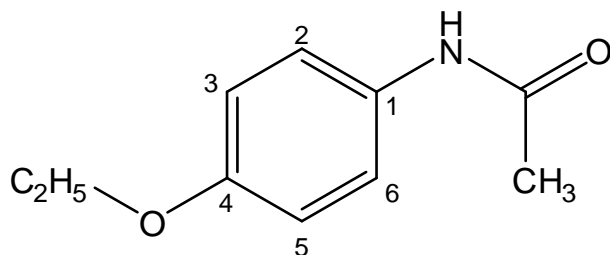
2. Какими эффектами обладает группа CN в молекуле акрилонитрила?

- а) +I
- б) -I
- в) +M
- г) -M

3. Акрилонитрил используется в органическом синтезе для осуществления реакций цианэтилирования. Каким реагентом он при этом является?

- а) электрофильным
- б) нуклеофильным
- в) радикальным

**Фенацетин** (1-этоксип-4-ацетиламинобензол)



Жаропонижающее и болеутоляющее средство.

1. Каковы электронные эффекты в молекуле фенаcetина для атома азота?  
 Дайте последовательность букв в Вашем ответе.

- а) -I
- б) +I
- в) -M
- г) +M

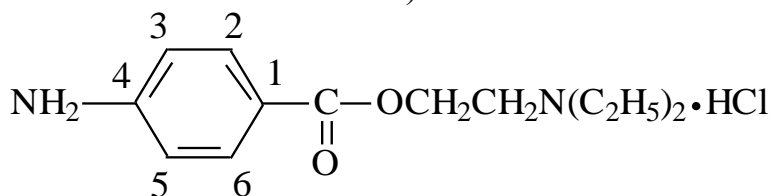
2. Для фенаcetина характерно:

- а) образование азокрасителя
- б) посинение лакмусовой бумаги
- в) появление запаха уксусной кислоты при гидролизе

3. Сколько центров протонирования имеется в фенаcetине?

- а) 1   б) 2   в) 3   г) 4

**Новокаин** (гидрохлорид 2-диэтиламиноэтилового эфира 4-аминобензойной кислоты)



Местное анестезирующее средство.

1. При добавлении в водный раствор новокаина NaOH образуется маслянистый осадок новокаина-основания. Какая из аминогрупп вносит больший вклад в основность этого соединения?

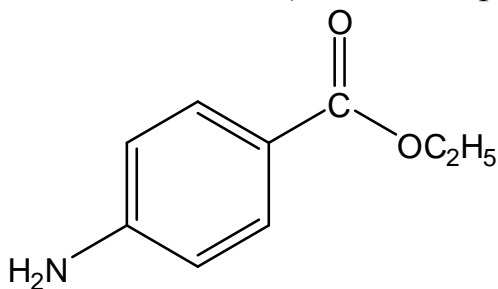
- а) первичная
- б) третичная
- в) обе вносят одинаковый вклад в общую основность

2. Азотистая кислота в качественной реакции на новокаин будет взаимодействовать по:

- а) первичной аминогруппе
- б) третичной аминогруппе

3. Какой из перечисленных реагентов будет реагировать по механизму  $A_E$  (A - присоединение):

- а) Бромная вода
- б) Озон
- в)  $Br_2 (FeBr_3)$

**Анестезин** (этиловый эфир 4-аминобензойной кислоты)

Используется в качестве местноанестезирующего средства.

1. При гидролизе анестезина кислотность среды:

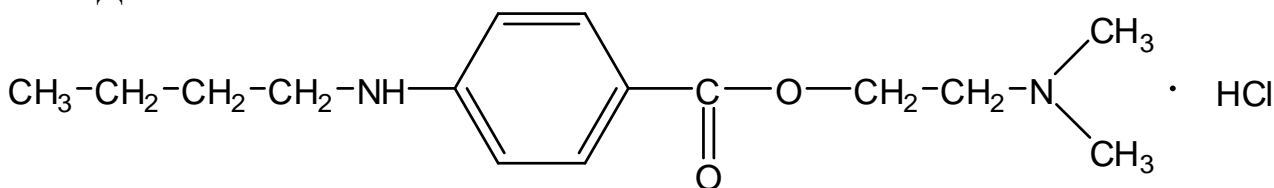
- а) понижается
- б) повышается
- в) не изменяется

2. В каком случае при действии окислителей сохранится бензольное кольцо в анестезине?

- а)  $O_3$  (реакция Гарриеса)
- б) 3% раствор  $KMnO_4$
- в)  $O_2$ ,  $V_2O_5$

3. С какими из реагентов анестезин реагирует как ароматическое соединение. Дайте ответ в виде последовательности букв.

- а)  $HBr$
- б)  $Br_2$ ,  $AlBr_3$
- в)  $CH_3Br$ ,  $AlBr_3$  (реакция Фриделя-Крафтса)
- г)  $CH_3-CH=CH_2$ ,  $H_2SO_4$

**Дикаин**

Анестетик, использующийся в глазной и оториноларингологической практике.

1. Укажите место вступления атомов брома по отношению к  $NH - R$  группе при электрофильном бромировании:

- а) о – положение
- б) м – положение

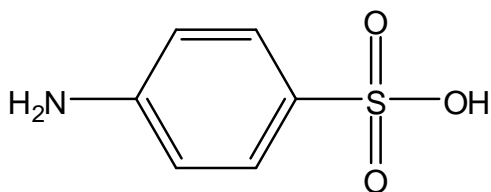
2. Сколько органических соединений получится при гидролизе дикаина:

- а) 1   б) 2   в) 3

3. Укажите реагенты, с которыми дикаин реагирует без участия ароматического ядра:

- а) Водный раствор  $\text{KMnO}_4$
- б) Бромная вода
- в) Озон

### Сульфаниловая кислота



Является важным субстратом в синтезе лекарственных препаратов сульфаниламидного ряда и красителя.

1. Ориентантом какого рода в  $\text{S}_E$  – реакциях соответственно являются amino- и сульфогруппы в ароматическом цикле? Выберите правильный ответ.

- а) Первого и второго ряда
- б) Обе первого ряда
- в) Обе второго ряда
- г) Второго и первого ряда

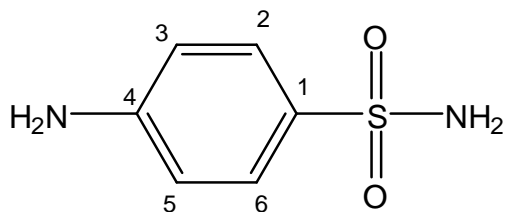
2. Объясните причину высокой температуры плавления сульфаниловой кислоты

- а) высокая молекулярная масса
- б) наличие ароматического кольца
- в) существование в виде внутренней соли

3. В реакции со спиртом сульфаниловая кислота будет выступать в качестве:

- а) электрофильного реагента
- б) нуклеофильного реагента
- в) окислителя
- г) восстановителя
- д) не будет реагировать со спиртом

### Стрептоцид (белый стрептоцид)



Антибактериальное средство короткого действия.

1. Каков тип ориентации в реакциях электрофильного замещения для 1)  $\text{NH}_2$  – группы; 2)  $\text{SO}_2\text{NH}_2$  – группы?

Дайте последовательность букв в вашем ответе.

- а) Орто – ориентация
- б) Мета – ориентация
- в) Пара – ориентация

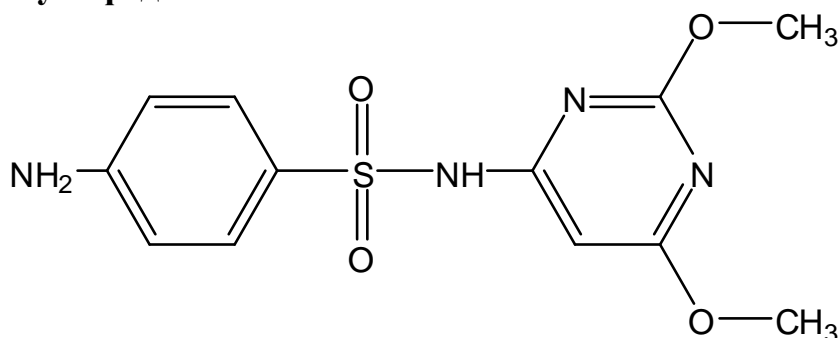
2. Как нуклеофильный агент стрептоцид:

- а) активнее анилина
- б) менее активен, чем анилин
- в) сравним с анилином

3. Качественной реакцией на стрептоцид может служить:

- а) образование азокрасителя
- б) реакция серебряного зеркала

### Сульфадиметоксин



Бензольное кольцо (А)

Пиримидиновое кольцо (Б)

Относится к сульфаниламидным препаратам, являющимся антиметаболитом п-аминобензойной кислоты (ПАБК), блокирует биосинтез фолиевой кислоты (витамин  $\text{B}_c$ ), необходимой для нормального развития и размножения микроорганизмов. Сульфаниламидные препараты имеют сходные геометрические параметры с ПАБК, что позволяет им встраиваться вместо последней в синтез фолиевой кислоты.

1. Ориентантами какого рода в  $S_E$  реакциях по отношению к бензольному кольцу (А) выступает аминогруппа (1) и сульфамидная группа (2) соответственно. Какого рода эта ориентация – согласованная или несогласованная. Выберите правильный ответ.

- а) II и I рода (несогласованная)
- б) I и II рода (согласованная)
- в) I и II рода (несогласованная)

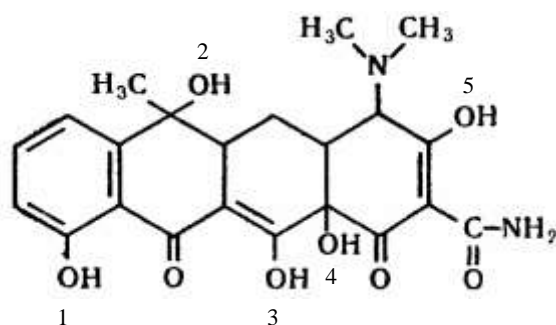
2. За счет какого фактора сульфадиметоксин является антиметаболитом ПАБК?

- а) наличие схожего структурного фрагмента
- б) высокая молекулярная масса
- в) наличие гетероциклического кольца в молекуле

3. Сколько неподелённых электронных пар имеется в молекуле сульфадиметоксина:

- а) 1
- б) 2
- в) 4
- г) 8
- д) 12

### Тетрациклин



Природный антибиотик, продуцируемый *Streptomyces aureofaciens* или другими родственными организмами. Желтый кристаллический гигроскопичный порошок без запаха, горького вкуса.

1. Какой функциональной группы нет в молекуле тетрациклина?

- а) спиртовой
- б) енольной
- в) фенольной
- г) амидной
- д) аминной
- е) сложноэфирной

2. Качественной реакцией на тетрациклин является взаимодействие с концентрированной серной кислотой. Какая химическая реакция ответственна за появление при этом фиолетового окрашивания?

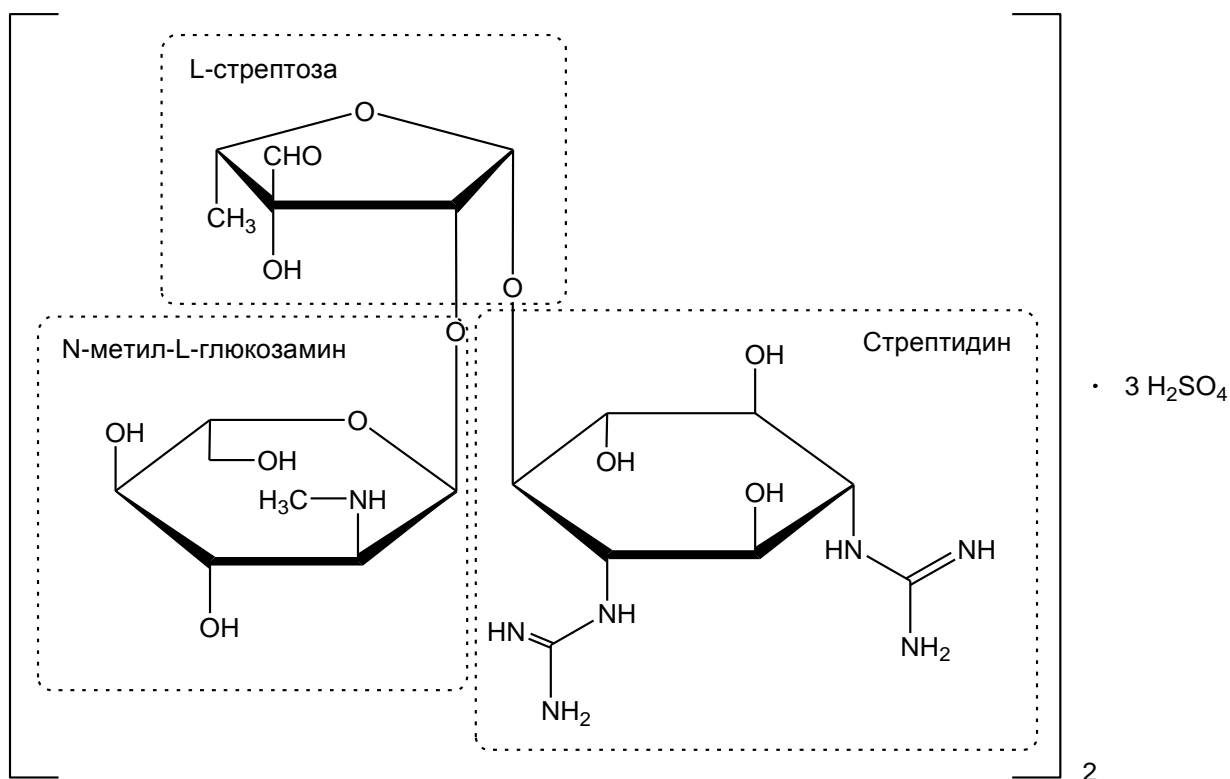
- а) солеобразование
- б) дегидратация
- в) этерификация
- г) сульфирование



3. Какая гидроксильная группа обладает наименьшей кислотностью?

- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4 д) 5

### Стрептомицин



Эффективный антибиотик широкого спектра действия аминогликозидной природы. В медицине стрептомицин применяют в виде сульфата:

1. Вступает ли стрептомицин в реакцию серебряного зеркала?

- а) да  
б) нет

2. Какое соединение не образуется при щелочном гидролизе стрептомицина?

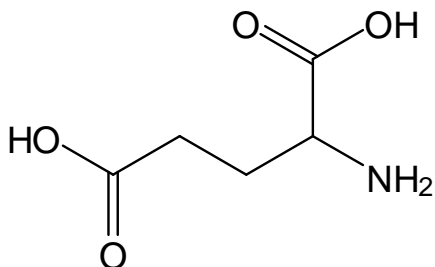
- а) N-метил-L-глюкозамин  
б) L-стрептоза  
в) аммиак  
г) мочевины

3. Основные свойства стрептомицина-основания:

- а) выше, чем у аммиака  
б) ниже, чем у аммиака  
в) приблизительно как у аммиака

## 7. Алифатические аминокислоты

**Глутаминовая кислота** (2-аминоглутаровая кислота, 2-аминопентандиовая кислота)



Белый кристаллический порошок кислого вкуса. Мало растворим в холодной воде; растворим в горячей воде; практически нерастворим в спирте.

Заменимая аминокислота. Участвует в белковом и углеводном обмене, в окислительных процессах, связывает и выводит из организма аммиак, повышает устойчивость к гипоксии.

Является нейромедиатором, стимулирующим передачу возбуждения в синапсах ЦНС. Способность глутаминовой кислоты и ее солей усиливать вкусовые ощущения используется в пищевой промышленности.

1. Какой суммарный заряд несет молекула глутаминовой кислоты при pH 7?

- а) положительный      б) отрицательный      в) нейтральный

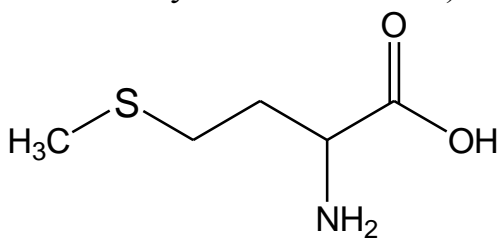
2. Какая реакция наиболее вероятна при нагревании глутаминовой кислоты?

- а) декарбоксилирование      б) дезаминирование  
в) дегидратация      г) образование циклического амида

3. Какая карбоксильная группа глутаминовой кислоты участвует в образовании пептидной связи в белках?

- а) соседняя с аминогруппой      б) удаленная от аминогруппы  
в) равновероятно      г) в образовании пептидной связи участвует лишь аминогруппа глутаминовой кислоты, но не ее карбоксильные группы

**Метионин** (2-амино-4-метилтиомаляновая кислота, 2-амино-4-метилтиобутановая кислота).



Белый кристаллический порошок с характерным запахом и слегка сладковатым вкусом.

Незаменимая аминокислота, необходимая для роста азотистого обмена в организме. Содержит подвижную метильную группу, за счет которой участвует в биохимическом процессе переметилирования.

Применяется при токсических поражениях печени, хроническом алкоголизме, сахарном диабете и др. Назначают для лечения дистрофии, возникшей в результате белковой недостаточности или после хронических инфекционных заболеваний.

1. Групповой реакцией аминокислот является взаимодействие с солями меди (II) с образованием малорастворимых окрашенных соединений. Что при этом происходит?

- а) окисление аминокислоты
- б) образование комплексных солей
- в) конденсация

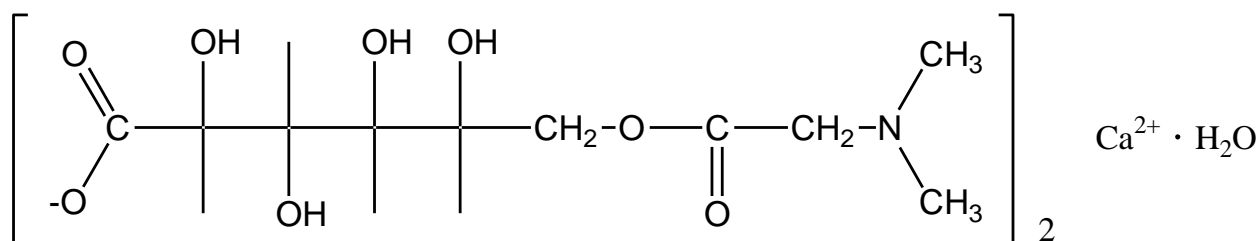
2. При сплавлении метионина со щелочью образуется соль 2,4-дигидроксипантеновой кислоты. Какие еще соединения образуются в этой качественной реакции на метионин?

- а)  $\text{Na}_2\text{S}$
- б)  $\text{CH}_3\text{-SNa}$
- в)  $\text{NH}_3$
- г)  $\text{CH}_3\text{-S-CH}_3$

3. Метилметионинсульфонийхлорид является витамином U. Как его получить из метионина?

- а) действием соляной кислоты
- б) действием метилхлорида
- в) действием смеси серной и соляной кислот
- г) действием хлористого сульфурила

**Кальция пангамат (витамин B<sub>15</sub>).**



Лекарственный препарат содержит дополнительно около 25% кальция глюконата и 6% натрия хлорида. Кальция пангамат улучшает липидный обмен, повышает усвоение кислорода тканями, увеличивает содержание креатинфосфата в мышцах и гликогена в мышцах и печени. Применяют для комплексной терапии, профилактики атеросклероза, заболеваний печени и алкогольной интоксикации.

1. Какое соединение не образуется при гидролизе кальция пангамата?

- а) глюкоза                      б) глюконовая кислота  
в) уксусная кислота              г) диметилглицин

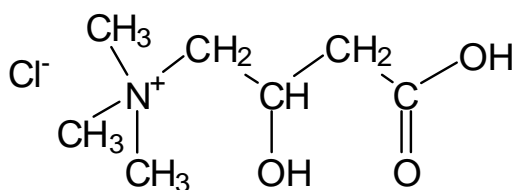
2. Что отщепляется от N,N-диметиламиноуксусной кислоты при синтезе из нее кальция пангамата?

- а)  $\text{H}^+$               б)  $\text{H}_2\text{O}$               в)  $\text{OH}^-$               г)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

3. Какую форму глюкозы можно использовать в качестве исходного соединения для синтеза кальция пангамата?

- а)  $\alpha$ -D-глюкозу  
б)  $\beta$ -D-глюкозу  
в) обе формы

### Хлорид карнитина (витамин В<sub>Т</sub>, «витамин роста»)



Активный метаболит, встречающийся в растениях и мышечной ткани. Стимулирует биосинтез белка, нормализует белковый и жировой обмен. Применяют при ишемической болезни сердца, нервном и физическом истощении, а также в спортивной медицине.

1. Синтез хлорида карнитина проводят исходя из гамма-аминобутирата, используемого в медицине в качестве противосудорожного препарата:  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{COOH}$ . Укажите реагент для этого синтеза:

- а)  $(\text{CH}_3)_4\text{N}^+\text{Cl}^-$   
б)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$   
в)  $\text{HCl}$   
г)  $\text{CH}_3\text{Cl}$

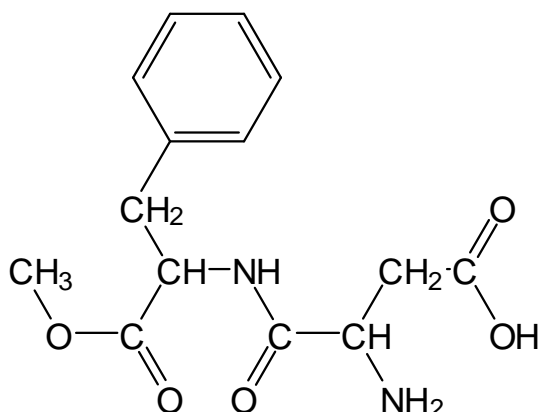
2. Сколько неподеленных электронных пар имеется у катиона карнитина, изображенного выше?

- а) 1    б) 2    в) 3    г) 4    д) 5    е) 6    ж) 7

3. Укажите, какое химическое свойство хлорида карнитина в наибольшей степени ответственно за его способность стимулировать обмен веществ.

- а) содержит вторичную спиртовую группу в  $\beta$ -положении к карбоксильной  
б) содержит подвижные метильные группы  
в) содержит карбоксильную группу  
г) содержит анион хлора

### Аспартам (метиловый эфир L-аспарагил-L-фенилаланина)



Используется как малокалорийный заменитель сахара. Слаще глюкозы в 150 раз.

1. Предложите последовательность получения аспартама.

- а) конденсация аспарагина и фенилаланина с последующим метилированием
- б) метилирование фенилаланина с последующей конденсацией с аспарагином
- в) метилирование аспарагина с последующей конденсацией с фенилаланином

2. Какую реакцию дает раствор аспартама в водном растворе?

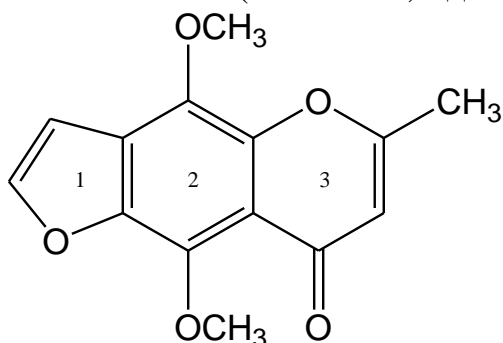
- а) кислую
- б) щелочную
- в) нейтральную

3. Качественной реакцией на пептиды, содержащие фенильные кольца в остатках аминокислот, является ксантопротеиновая реакция с концентрированной азотной кислотой. При этом вследствие нитрования по ароматическим кольцам наблюдается желтое окрашивание. В какие положения фенильного кольца относительно имеющегося заместителя будет протекать реакция нитрования аспартама?

- а) о-, п-
- б) м-
- в) равновероятно во все положения
- г) только в п-

## 8. Гетероциклические соединения

**Келлин** (2-метил-5,8-диметоксифуро[4',5';6,7]-хромон)



Природное соединение, содержащееся в семенах растения *амми зубная*, культивируемого в нашей стране. Белый или слегка желтоватый порошок. Используют при бронхиальной астме, стенокардии.

1. Какой (какие) из циклов в структуре келлина являются ароматическими?

а) 1 б) 2 в) 3

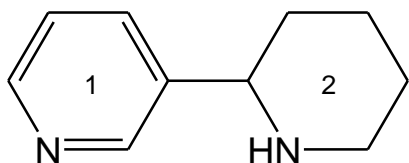
2. Термин "ацидофобный" применим к:

- а) фурановому гетерофрагменту  
 б)  $\gamma$ -пироновому гетерофрагменту  
 в) бензольному карбоцилку

3. С какими из реагентов взаимодействует келлин?

- а)  $C_6H_5MgBr$   
 б)  $NH_3$   
 в)  $CH_3COONO_2$   
 г)  $(CH_3CO)_2O, SnCl_4$   
 д)  $HNO_2$

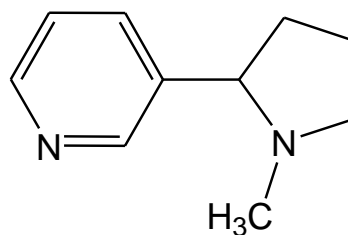
**Анабазин** (3-(пиперидил-2)-пиридин)



Является алкалоидом, содержащимся в растении *ежовник безлистный*. По фармакологическим свойствам близок к никотину, цитизину. В малых дозах в виде гидрохлорида облегчает отвыкание от курения. Используется как инсектицид. культивируемого в нашей стране. Белый или слегка желтоватый порошок. Используют при бронхиальной астме, стенокардии.

1. Никотин и анабазин являются:

- а) гомологами
- б) изомерами
- в) таутомерами



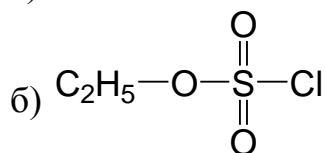
НИКОТИН

2. Какой из гетероциклических фрагментов анабазина проявляет более сильные основные свойства?

- а) 1 (пиридиновый)
- б) 2 (пиперидиновый)

3. Какой из реагентов взаимодействует с анабазином только по ароматическому (пиридиновому) циклу?

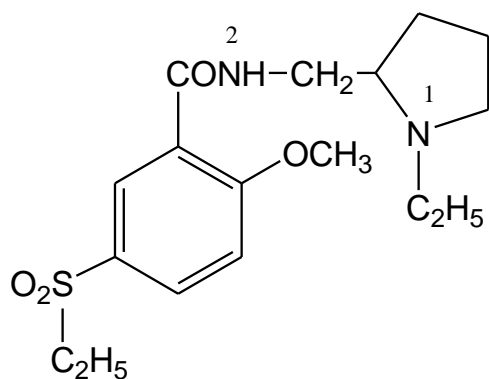
а)  $\text{NaNH}_2$



в)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$

г) последовательное действие  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{HNO}_3$

**Сультоприд** (барнетил, N-[(1-этил-2-пирролидил)-метил]-5-(этилсульфоксил)-2-метоксибензамид)



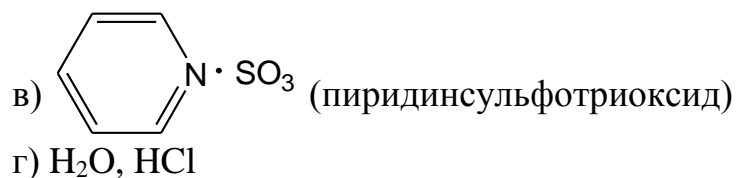
Оказывает антипсихотическое и анальгезирующее действие.

1. Какой из атомов азота  $\text{N}^1$  или  $\text{N}^2$  проявляет более основные свойства?

- а)  $\text{N}^1$
- б)  $\text{N}^2$
- в) в одинаковой степени

2) С каким из реагентов сультоприд вступает во взаимодействие?

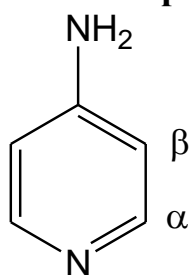
- а)  $\text{HCl}$
- б) малеиновый ангидрид



3) По строению сультоприд является:

- а) гетероциклическим соединением
- б) ароматическим
- в) включает как гетероциклический фрагмент, так и ароматическое кольцо

**Аминопиридин** (4-аминопиридин, пимадин)



Способствует высвобождению ацетилхолина из пресинаптических окончаний двигательных нервов. Используется для устранения остаточного мышечного паралича.

1. Охарактеризуйте ароматические свойства 4-аминопиридина.

- а) более выражены, чем у бензола
- б) ароматические свойства 4-аминопиридина менее выражены, чем у бензола
- в) ароматические свойства 4-аминопиридина и бензола сравнимы

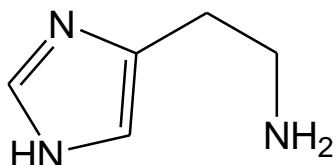
2. Реакции S<sub>E</sub>-типа (нитрование, сульфирование, галогенирование, ацилирование) проходят по:

- а) α-положению
- б) β-положению

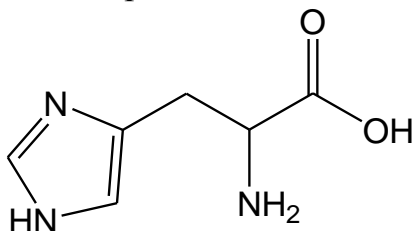
3. Какие утверждения применимы к 4-аминопиридину:

- а) существует в двух таутомерных формах (аминопиридин-пиридонимин)
- б) сильное основание
- в) NH<sub>2</sub>-группа обладает -I, -M эффектами
- г) NH<sub>2</sub>-группа обладает -I, +M эффектами



**Гистамин (4-(2-аминоэтил)-имидазол))**

Является биогенным соединением, образующимся в организме при декарбоксилировании аминокислоты гистидина:



Один из эндогенных медиаторов, участвующих в регуляции жизненно важных функций организма; расширяет капилляры, снижает артериальное давление; содержится в ЦНС, играет роль нейромодулятора. Действию гистамина приписывают аллергические реакции организма (крапивница).

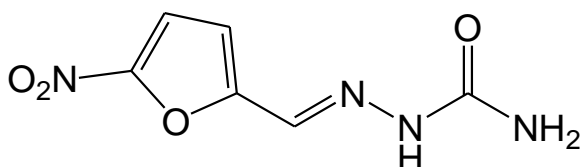
1. В каком состоянии гибридизации находятся атомы азота в гистамине?  
а)  $sp$  б)  $sp^2$  в)  $sp^3$

2. С использованием какого реагента может быть получен гистамин из гистидина?

- а)  $MgO$
- б)  $NaOH$
- в)  $P_2O_5$
- г) ферментативное декарбоксилирование

3. С какими из реагентов гистамин вступает во взаимодействие?

- а)  $NaOH$
- б)  $CH_3MgBr$
- в)  $CH_3I$
- г)  $CH_3COCl$

**Фурацилин (5-нитрофурфурола семикарбазон)**

Желтые или зеленовато-желтые кристаллы без запаха, горького вкуса. Тпл.  $230-236^{\circ}C$  (разл.). Обладает антибактериальными свойствами.

1. Какие реагенты необходимо использовать для синтеза фурацилина в одну стадию?

- а) нитрофурфурол
- б) фурфурол
- в) семикарбазид

- г) азотная кислота
- д) мочеви́на
- е) аммиак

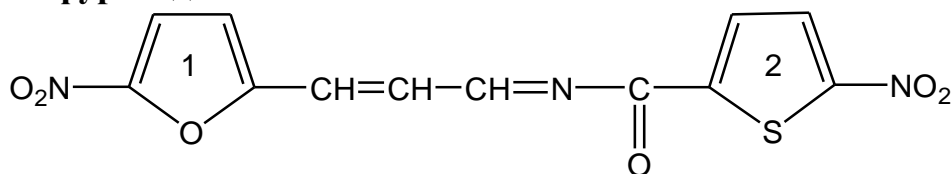
2. Какое из соединений фуранового ряда ацидофобно (осмоляется при действии минеральной кислоты):

- а) фуран
- б) фурфурол
- в) фурацилин

3. Активность в реакциях электрофильного замещения возрастает в ряду:

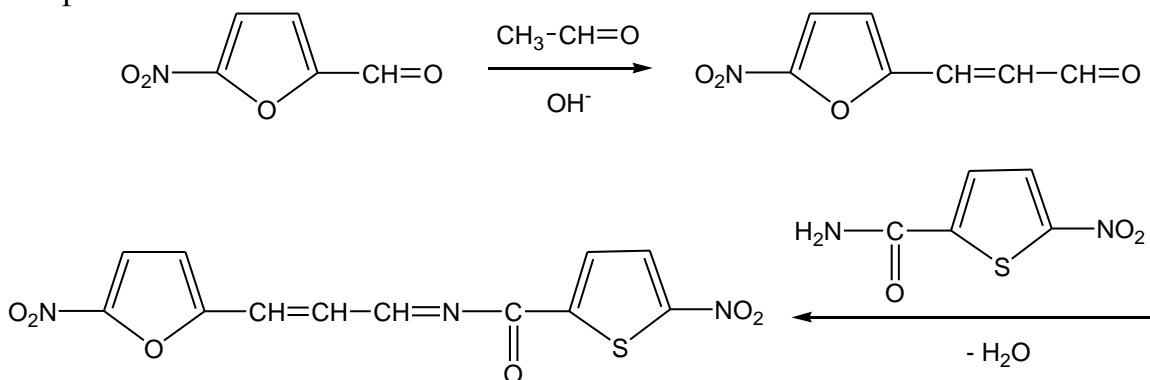
- а) фуран > фурацилин > бензол
- б) фурацилин > фуран > бензол
- в) бензол > фуран > фурацилин

### Нифуразид



Относится к антибактериальным препаратам.

1. Нифуразид получают из 5-нитрофурфурола конденсацией с этаналем, а затем ненасыщенный альдегид сочетают с соответствующим амидом 5-нитротиофена по схеме:



В качестве какой компоненты реакции конденсации выступает 5-нитрофурфурол?

- а) метиленовой
- б) карбонильной

2. Какой из гетероциклических фрагментов нифуразида проявляет более выраженные ароматические свойства?

- а) фурановый
- б) тиофеновый

3. Какой реагент необходимо использовать для нитрования фуранового (1) и тиофенового (2) циклов. Дайте две последовательности из цифры и буквы.

а)  $\text{HNO}_3$

б)  $\text{CH}_3\text{-COONO}_2$  (ацетилнитрат)

в)  $\text{CH}_3\text{-COONO}_2$ ,  $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$  (пиридин)

**Темы тестов:**

1. АЛКАНЫ, ЦИКЛОАЛКАНЫ
2. АЛКЕНЫ, АЛКИНЫ
3. АРЕНА
4. ГАЛОГЕНОЗАМЕЩЕННЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ, СПИРТЫ, ФЕНОЛЫ
5. АЛЬДЕГИДЫ, КЕТОНЫ, КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ, УГЛЕВОДЫ
6. АМИНЫ, АМИДЫ, НИТРИЛЫ
7. АЛИФАТИЧЕСКИЕ АМИНОКИСЛОТЫ
8. ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ