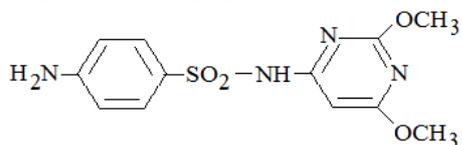


ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ. 10 КЛАСС

ЗАДАНИЕ 1

1-1) В медицине в качестве антибактериального средства используется сульфадиметоксин.

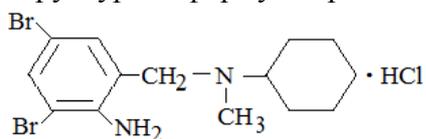
Структурная формула сульфадиметоксина:



Рассчитайте массовую долю азота в этом соединении.

1-2) В медицине в качестве муколитического средства используется бромгексин.

Структурная формула бромгексина:



Рассчитайте массовую долю азота в этом соединении.

ЗАДАНИЕ 2

2-1) Эквимольную смесь муравьиной кислоты и хлораля (трихлоруксусного альдегида) обработали избытком водного раствора гидроксида натрия и получили 47,8 г хлороформа с выходом 80%. Определите массу полученной соли.

2-2) К уксусной кислоте добавили равное количество вещества этанола и получили 13,2 г эфира с выходом 60%. К полученному раствору добавили избыток раствора гидроксида натрия. Определите массу полученной соли.

ЗАДАНИЕ 3

3-1) Глицерин используется в медицине в качестве дегидратирующего и дерматопротекторного средства. Глицерин для внутреннего применения повышает осмотическое и понижает внутричерепное и глазное давление. Для определения подлинности проводят дегидратацию глицерина в присутствии твердого гидросульфата калия при нагревании – появляется специфический раздражающий запах акролеина. При добавлении к глицерину раствора сульфата меди и щелочи в растворе появляется синее окрашивание. Для количественного определения содержания глицерина в препарате используют реакцию его окисления периодатом натрия с образованием формальдегида и муравьиной кислоты (периодат-ион восстанавливается до иодат-иона). Напишите уравнения трех упомянутых реакций.

3-2) Салициловая (2-гидроксibenзойная) кислота используется в медицине в виде спиртовых растворов и мазей в качестве антисептического средства для наружного применения. Реакции подлинности включают взаимодействие салициловой кислоты с хлоридом железа (III), при этом в кислой среде образуется моносалицилат железа фиолетового цвета. При действии брома на салициловую кислоту происходит

декарбоксилирование и образование белого осадка. С реактивом Марки (раствор формальдегида в концентрированной серной кислоте) происходит конденсация салициловой кислоты с формальдегидом. Продукт реакции окисляется концентрированной серной кислотой – появляется красное окрашивание. Напишите уравнения реакций салициловой кислоты с хлоридом железа (III), бромом и реакцию конденсации с формальдегидом.

ЗАДАНИЕ 4

4-1) Напишите уравнения реакций, соответствующие цепочке превращений:

Ацетат кальция → ацетон → ацетонциангидрин → нитрил 2-метилпропеновой (метакриловой) кислоты → метакриловая кислота → метилметакрилат

4-2) Напишите уравнения реакций, соответствующие цепочке превращений:

Этаналь → ацетат аммония → ацетат бария → ацетон → ацетонциангидрин → 2-гидрокси-2-метилпропановая (гидроксиизомасляная) кислота

ЗАДАНИЕ 5

5-1) В медицине и фармации применяются полимеры на основе этиленгликоля (полиэтиленгликоли, ПЭГ) в качестве основы для мазей, кремов, свечей. С помощью ПЭГ выявляют антигены и антитела в донорской крови. Рассчитайте среднюю молекулярную массу и число макромолекул полиэтиленгликоля, полученного из 49,6 г этиленгликоля, если в результате реакции получили 14,04 г воды (выход реакции поликонденсации считать равным 100%).

5-2) Для изготовления жестких протезов в медицине используется привитый сополимер желатина с акрилонитрилом. Рассчитайте степень полимеризации и среднюю молекулярную массу полиакрилонитрила, если образец, полученный после полимеризации акрилонитрила массой 53,0 г, содержит $2,107 \cdot 10^{21}$ макромолекул. Масса атомов углерода в незаполимеризовавшемся мономере составляет 10,8 г.

ЗАДАНИЕ 6

6-1) Напишите уравнения реакций, соответствующие цепочке превращений, с использованием структурных формул органических веществ:



6-2) Напишите уравнения реакций, соответствующие цепочке превращений, с использованием структурных формул органических веществ:



ЗАДАНИЕ 7

7-1) Смесь двух бинарных соединений железа нагрели до высокой температуры и получили железо и оксид углерода (II). Масса образовавшегося железа оказалась в 7,33 раза больше массы оксида углерода. Определите молекулярные формулы соединений и их молярное соотношение в смеси (оба вещества прореагировали полностью).

7-2) Смесь оксида кальция с оксидом неизвестного металла нагрели до высокой температуры (сплавили). В полученном веществе масса атомов кислорода в 2,25 раз меньше суммарной массы металлов, а массовая доля кальция составляет 19,23%. Определите молекулярную формулу оксида металла (оба оксида прореагировали полностью).

ЗАДАНИЕ 8

8-1) Органическое вещество, являющееся ангидридом ароматической кислоты, содержит по 50% углерода и кислорода по массе. Установите молекулярную и структурную формулы вещества, напишите уравнение реакции его с избытком раствора гидроксида натрия при нагревании.

8-2) Органическое вещество, являющееся ангидридом ароматической кислоты, содержит 64,86% углерода и 32,43% кислорода по массе. Установите молекулярную и структурную формулы вещества, напишите уравнения реакций его получения из нафталина.

ЗАДАНИЕ 9

9-1) К брому постепенно добавляли 20%-ный раствор гидроксида натрия (плотность 1,12 г/мл) до полного обесцвечивания брома. Всего добавили 71,4 мл раствора щелочи. Рассчитайте минимальную массу полученного раствора, которую необходимо взять, чтобы полностью прореагировала смесь ацетона и пропанола-2 общей массой 2,94 г, в которой масса атомов кислорода в 2,35 раз больше массы атомов водорода. Рассчитайте массовую долю ацетата натрия в полученном растворе.

9-2) К 12,5 мл брома (плотность 3,2 г/мл) постепенно добавили 20%-ный раствор гидроксида натрия до полного обесцвечивания брома. Рассчитайте минимальную массу полученного раствора, которую необходимо взять, чтобы полностью прореагировала смесь ацетона и пропанола-2 общей массой 2,96 г, в которой содержится $2,167 \cdot 10^{23}$ атомов водорода. Рассчитайте массовую долю ацетата натрия в полученном растворе.

ЗАДАНИЕ 10

Резорцин (мета-диоксибензол) относится к группе антисептических средств, обладает выраженным противомикробным эффектом, оказывает дерматопротекторное действие. Для определения содержания резорцина в препарате используют иодометрическое титрование согласно методике: навеску препарата массой 150,0 мг помещают в мерную колбу на 100 мл и объем доводят водой до метки. После чего 10,0 мл полученного раствора переносят в колбу для титрования, добавляют 20,0 мл раствора бромата калия с концентрацией 0,0167 моль/л, по 10 мл (избыток) растворов бромида калия и серной кислоты и оставляют на 10-15 минут. Затем в колбу добавляют 20 мл (избыток) раствора иодида калия и оставляют в темном месте. Добавляют несколько миллилитров хлороформа и выделившийся иод титруют раствором тиосульфата натрия с концентрацией 0,100 моль/л до обесцвечивания хлороформного слоя. На титрование было израсходовано 11,90 мл раствора тиосульфата натрия. Напишите уравнения реакций, лежащих в основе данного метода количественного определения резорцина (необходимо учесть, что иодом тиосульфат окисляется до тетраионата $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$). Рассчитайте массовую долю (в %) резорцина в препарате (все реакции проходят количественно).