

12-ый КЛАСС

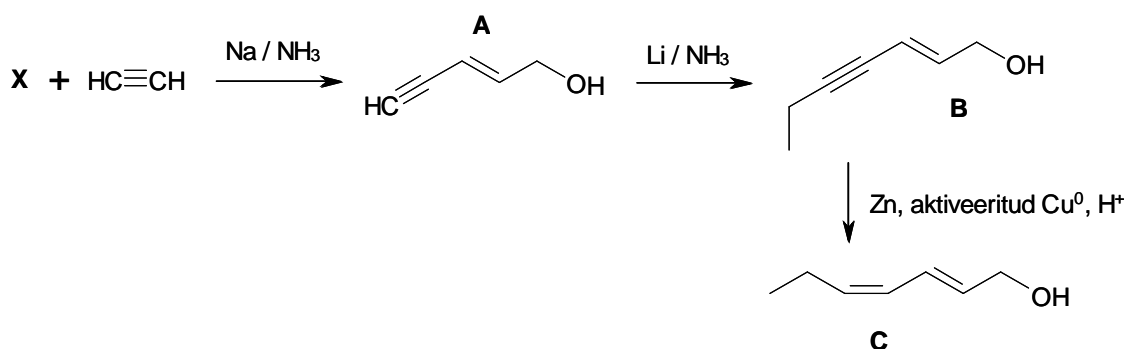
Перед началом работы на титульном листе чистовика начертите и заполните таблицу по образцу:

12. klass		I	II	III	IV	Σ
Õpilase nimi						
Õpetaja nimi						
KOOL						

Можно пользоваться таблицей периодической системы химических элементов, таблицей растворимости и калькулятором.

1. (10 p)

Используя приведенную ниже схему синтеза, ответьте на вопросы.



Вещество X на схеме имеет тривиальное название эпихлорогидрин. Его молярная масса 92,5 г/моль. Элементарный анализ:

C – 38,9 %, H – 5,4 %, O – 17,3 %, Cl – 38,4%.

a. Найдите брутто-формулу эпихлорогидрина.(1)

b. Предложите структурную формулу эпихлорогидрина, если известно следующее:

- Атом хлора связан с метиленовым (-CH₂-) фрагментом;
- Атомы углерода образуют цепь;
- Молекула эпихлорогидрина содержит 3-х членный гетероцикл.

Термин «гетероцикл» обозначает, что в цикле **не все атомы** принадлежат одному элементу.(0,5)

c. Нарисуйте структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре геометрические изомеры веществ A, B и C (5)

d. Назовите по систематической номенклатуре вещества A, B, C.(1,5)

e. Сколько литров эпихлорогидрина X потребуется для синтеза 500 граммов вещества C, если известно:

Плотность эпихлорогидрина 1,18 г/см³

Суммарный выход продукта за три этапа – 40%(1)

f. Каким методом целесообразно очищать вещество C от примесей?

Примите во внимание его молярную массу и строение.(1)

2. (10 p)

Диметилацетамид, этилацетат и изоамилацетат являются производными карбоновой кислоты **A**. Их используют в качестве растворителей в органической синтезе, в лаках для ногтей, лаках для мебели и восках.

Карбоновая кислота **A** незамещенная однопротонная насыщенная кислота, в которой содержание углерода по массе 40%. Диметилацетамид можно получить реакцией между карбоновой кислотой **A** и самого простого вторичного (двузамещенного) амина **B**. Этилацетат получают реакцией винного спирта и карбоновой кислоты **A**, при выходе 65% (обычные условия).

Этилацетат можно и получить из ацетальдегида по реакции Тищенко. Изоамилацетат можно получить реакцией между карбоновой кислотой **A** и одногидроксильным, насыщенным, первичным спиртом **C**.

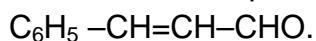
Функциональная группа спирта **C** составляет 19,3% от молярной массы спирта **C**. Углеродная цепь спирта **C** разветвленная содержит метиловую группу у предпоследнего атома углерода.

Диметилацетамид, этилацетат и изоамилацетат могут подвергаться гидролизу.

- a. Вычислите молярную массу карбоновой кислоты **A**.(1)
- b. Напишите систематическое название карбоновой кислоты **A** и нарисуйте структурную формулу.(1)
- c. Рассчитайте молярную массу спирта **C**.(1)
- d. Напишите систематическое название спирта **C** и нарисуйте его структурную формулу.(1)
- e. Нарисуйте структурные формулы и напишите систематические названия следующих веществ:(3)
 - i. диметилацетамид,
 - ii. этилацетат,
 - iii. изоамилацетат
- f. Напишите уравнения следующих реакций:(3)
 - i. получение этилацетат из ацетальдегида,
 - ii. кислотный гидролиз диметилацетамида,
 - iii. основной гидролиз изоамилацетата.

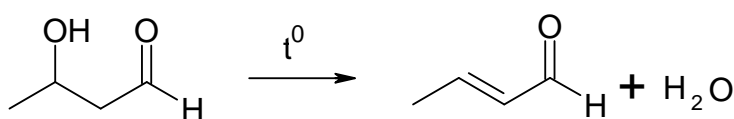
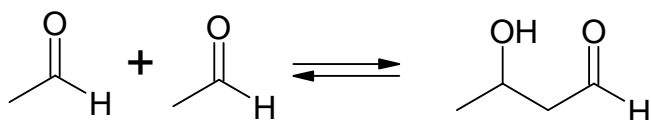
3. (10 p)

Всем нам известную пряность - корицу получают из коры коричневого дерева. Кора коричневого дерева содержит до 1% эфирного масла, основным составляющим веществом которого является альдегид корицы

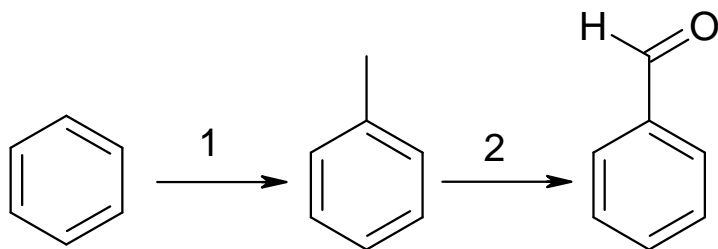


Первым синтезом альдегида корицы является альдольная конденсация между бензальдегидом и ацетальдегидом.

Пример альдольной конденсации:



A. Исходя из бензена, синтезируйте бензальдегид



a. Напишите уравнения реакций превращений 1 – 2. (2)

b. Как называют процессы, происходящие в превращениях 1 и 2? (2)

c. К какому типу реакций относится реакция 1? (1)

B. Синтезируйте альдегид корицы:

a. Напишите:

i. уравнение реакции конденсации между бензальдегидом и ацетальдегидом (1)

ii. номенклатурное название продукта конденсации. (1)

в. Напишите:

i. уравнение реакции образования альдегида корицы из полученного продукта конденсации (1)

ii. номенклатурное название альдегида корицы. (2)

4. (10 p)

В лаборатории имеются кристаллические соли металлов **A, B, C**. Эти металлы **Cr, Ni, Mn** являются d-элементами четвертого периода таблицы периодической системы химических элементов.

Кристаллы солей **A, B, C** имеют следующие окраски:

A – темно-зеленую, **B** – оранжевую, **C** – черную.

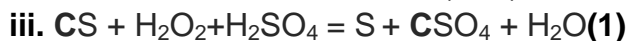
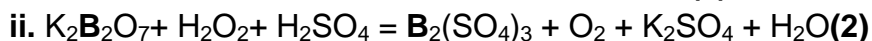
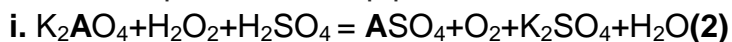
Известно, что степень окисления металлов во всех солях кратна двум.

Растворы солей металлов поочередно обработали в сернокислой среде раствором пероксида водорода.

В результате химических реакции раствор соли зеленого цвета металла **A** стал светло-розовым, раствор соли оранжевого цвета металла **B** превратился в раствор с зеленой окраской, а раствор соли металла **C**, образованный при растворении черных кристаллов, стал не прозрачным.

a. Определите химические элементы: **A, B, и C.**(3)

b. Используя схемы, закончите уравнения химических реакций, расставьте в них стехиометрические коэффициенты:



c. Какой металл **Cr, Ni, Mn**, входящий в состав предложенных солей, не изменяет свою степень окисления при взаимодействии в сернокислой среде с раствором пероксида водорода?(1)

d. Раствор какой соли в сернокислой среде применяют для мытья стеклянной посуды в химической лаборатории?(1)