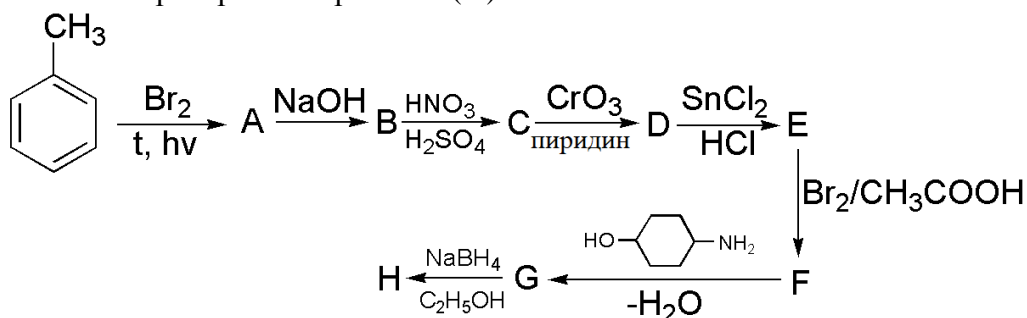


Химия, 11 класс
2 вариант

Работа рассчитана на 240 минут.
Все решения должны быть полными и обоснованными.

Задача 1 (24 балла)

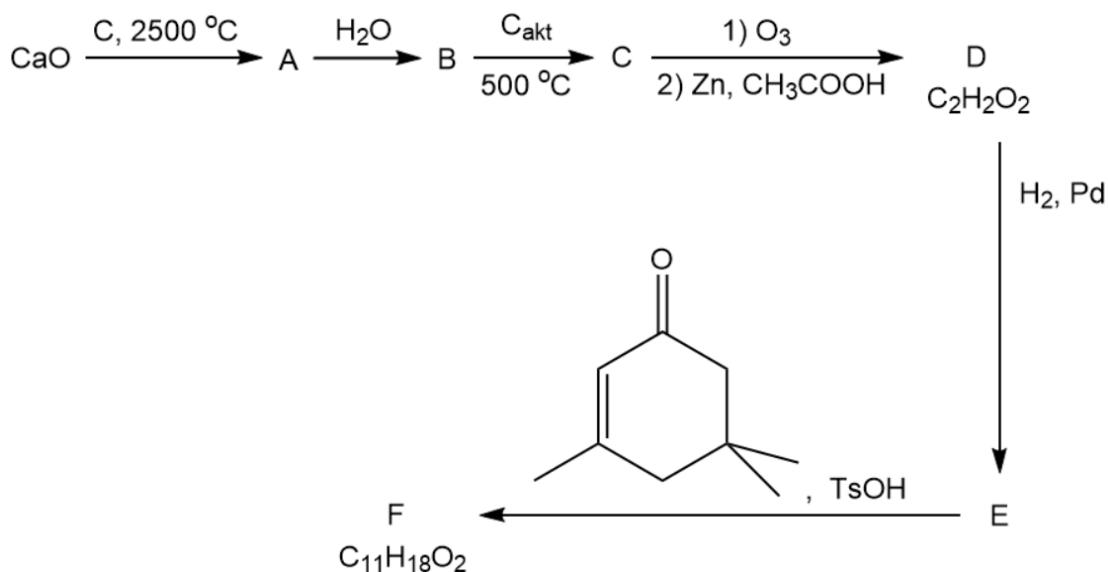
Представленная схема отражает один из возможных путей синтеза муколитического препарата амброксола (**Н**).



- Установите строение неизвестных веществ (**A-H**), если известно, что:
 - C** – орто-продукт;
 - Массовая доля кислорода в веществе **D** равна $\omega(\text{O})_{\text{D}} = 31,79\%$;
 - Вещество **F** имеет брутто-формулу $\text{C}_7\text{H}_5\text{NBr}_2\text{O}$;
 - Известно, что молярная масса **H** равна 378 г/моль.
- Напишите уравнения всех протекающих реакций (для реакций **C→D** и **G→H** вместо уравнений напишите общие схемы процессов).

Задача 2 (16 баллов)

Ниже приведена одна из возможных схем синтеза неизвестного соединения (**F**).



Известно, что соединение **D** реагирует с реактивом Толленса с образованием чёрного металлического осадка. Соединение **F** содержит в структуре два циклических фрагмента.

1. Напишите уравнения всех протекающих реакций (для реакции **C→D** напишите общую схему процесса) и установите строение неизвестных веществ (**A-F**).
2. К какому классу соединений относится соединение **F**?

Примечание: TsOH – п-толуолсульфокислота.

Задача 3 (20 баллов)

Соединения типа $R-SO_3^-Na^+$ при соответствующей длине алкильного фрагмента способны проявлять свойства поверхностно-активных веществ (ПАВ).

1. Что такое поверхностно-активные вещества? Каким строением должны обладать ПАВ? Где применяются ПАВ?
2. Предложите схему синтеза $CH_3SO_3^-Na^+$ из углерода. Проявляет ли данное вещество поверхностно-активные свойства? Объясните почему.
3. Лаурилсульфат натрия – вещество состава $C_{12}H_{25}SO_4Na$, применяющееся в промышленности как сильное чистящее и смачивающее средство. Предложите строение лаурилсульфата натрия, если известно, что в структуре нет разветвлений углеродного скелета.
4. Среди ионогенных поверхностно-активных веществ выделяют катионные, анионные и амфотерные ПАВ. В чем их принципиальное отличие? Предложите строение любого амфотерного ПАВ, относящегося к сульфобетаммам, с общей формулой $n-RC_6H_4CH_2N^+(CH_3)_2CH_2CH_2OSO_3^-$ (R – углеводородный радикал C_9-C_{19}). В какой форме будет находиться данный ПАВ в кислой среде?

Задача 4 (22 балла)

В одном из роликов известного YouTube канала ThoiSoi рассказывается о вариантах получения огня химическим путем без использования спичек или зажигалок. Один из рецептов гласит: «Смешайте хорошо измельченные 4 г нитрата аммония и 1 г хлорида натрия, добавьте 10 г порошкообразного цинка и тщательно перемешайте. К полученной смеси добавьте несколько капель воды».

1. Проанализируйте данный рецепт. Какую роль играет каждый из указанных компонентов? Чем можно заменить цинк?
2. Соответствует ли состав смеси стехиометрии процесса. Ответ поясните расчётами.
3. Приведите ещё 2 примера подобных процессов, в которых для возгорания веществ используют воду.
4. Запишите уравнения всех упомянутых реакций, укажите окислитель и восстановитель.
5. Что такое огонь с точки зрения химии?

Задача 5 (18 баллов)

Известный писатель-фантаст Иван Антонович Ефремов в 1958 году опубликовал повесть «Сердце змеи», в которой описана встреча людей с инопланетным космическим кораблем. Обитатели корабля дышат фтором, поскольку родились на планете, где фтор играет основную роль в природе. Моря на данной планете заполнены фтороводородом. Ефремов считал, что между свойствами воды и фтороводорода есть глубокая аналогия.

1. На чем основана его уверенность? Приведите факты, подтверждающие идею Ефремова.
2. Один из способов получения фтороводорода в земной лаборатории – термическое разложение кислого фторида калия. Запишите данную реакцию. Какие еще процессы получения фтороводорода вам известны? Приведите уравнения реакций.
3. Известно, что фтороводород полимеризован даже в газовой фазе и образует линейные и циклические полимеры. Объясните, почему происходит полимеризация фтороводорода.
4. Газом, полученным из 100 г технического кислого фторида калия (доля основного вещества 97,5 %, выход газа составляет 92 %), заполнили стальной баллон объемом 3 л. При этом давление в сосуде составило 220 кПа, а температура 27 °С. Рассчитайте среднюю степень полимеризации фтороводорода в сосуде.
5. Объясните устойчивость стали к действию фтороводорода в данных условиях.