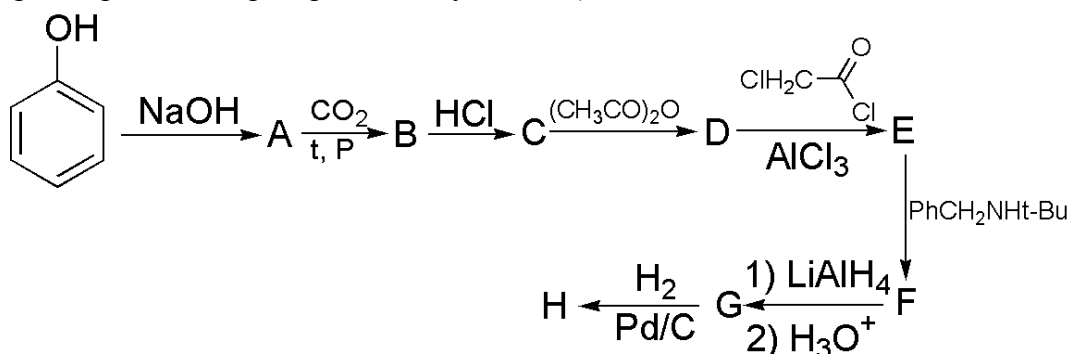


Химия, 11 класс 1 вариант

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

Задача 1 (24 балла)

Представленная схема отражает один из возможных путей синтеза бронхорасширяющего препарата сальбутамола (**Н**).

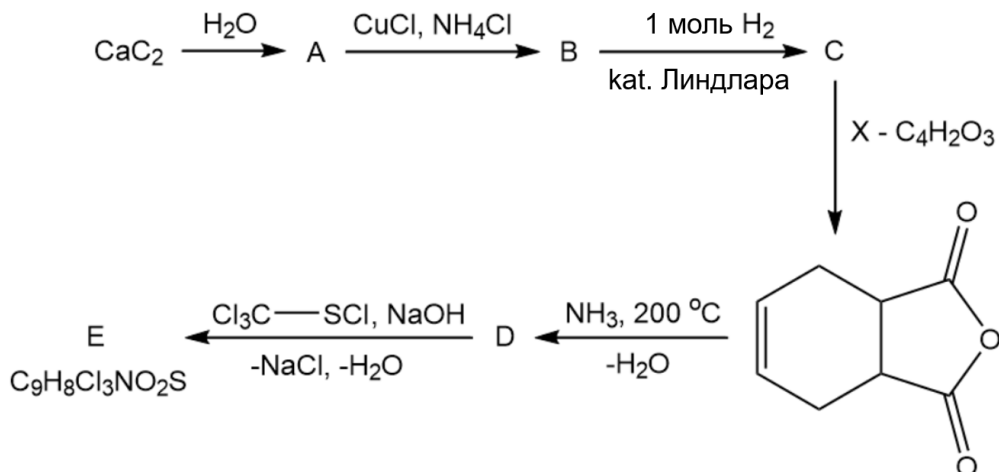


- Установите строение неизвестных веществ (**A-H**), если известно, что:
 - B** – орто-продукт с массовой долей натрия $\omega(\text{Na})_{\text{B}} = 14.37\%$;
 - D** – ацетилсалициловая кислота;
 - Вещество **G** имеет брутто-формулу $\text{C}_{20}\text{H}_{27}\text{NO}_3$;
 - Для **H** известны массовые доли: $\omega(\text{C})_{\text{H}} = 65.3\%$, $\omega(\text{H})_{\text{H}} = 8.8\%$, $\omega(\text{N})_{\text{H}} = 5.8\%$, $\omega(\text{O})_{\text{H}} = 20.1\%$.
- Напишите уравнения всех протекающих реакций (для реакций **F**→**G** вместо уравнений напишите общую схему процесса).

Примечание: Ph- = C_6H_5 -, t-Bu- = $(\text{H}_3\text{C})_3\text{C}$ -

Задача 2 (16 баллов)

Ниже приведена одна из возможных схем синтеза фунгицида Каптан (**E**).



Известно, что в ходе реакции $A \rightarrow B$ образуется только один продукт, не содержащий атомов хлора, азота и меди. Соединение **C** также можно получить по реакции Лебедева, пропуская этиловый спирт над нагретым оксидным катализатором ($Al_2O_3 + ZnO$). Соединение **D** содержит только один атом азота.

1. Напишите уравнения всех протекающих реакций и установите строение неизвестных веществ (**A-E, X**).
2. Как называется реакция взаимодействия **X** и **C**?

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 $CH_3CH_2SO_3^-Na^+$ из метана. Проявляет ли данное вещество поверхностно-активные свойства? Объясните почему.
3. Гексадецилтриметиламмоний бромид (ЦТАБ) – вещество состава $C_{19}H_{42}NBr$, используемое в косметических средствах в качестве антисептика. Предложите строение этого соединения.
4. Среди поверхностно-активных веществ выделяют ионогенные и неионогенные ПАВ. В чем их принципиальное отличие? Предложите строение неионогенного ПАВ неонола-12, представляющего собой оксиэтилированный нонилфенол с общей формулой $n-C_9H_{19}C_6H_4O(C_2H_4O)_nH$ ($n=12$). Почему неол-12 растворяется в воде?

Задача 4 (22 балла)

Для протекания многих химических процессов требуется поджечь реагенты. Иногда это сделать затруднительно из-за отсутствия спичек или зажигалки. Однако грамотный химик легко выйдет из сложившейся ситуации, используя доступные в химической лаборатории реагенты.

1. Предложите три различных (отличающиеся использованными реактивами) способа получения огня (пламени) без спичек или зажигалки.
2. Опишите условия экспериментов. Как добиться наиболее эффективного взаимодействия исходных веществ?
3. Напишите уравнения протекающих реакций, укажите окислитель и восстановитель.
4. 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. На самом деле существуют и значительные отличия в физических и химических свойствах фтороводорода и воды. В частности, теплота испарения фтороводорода (7,5 кДж/моль при температуре кипения – 19,54 °С) почти в 6 раз меньше, чем для воды (41,2 кДж/моль). А энергия водородных связей (41,5 кДж/моль) почти вдвое выше, чем в воде (21,5 кДж/моль). Значительно отличаются и температуры их кипения. Объясните причины таких различий.
3. Рассчитайте молярную массу фтороводорода, полученного действием избытка 98 % серной кислоты на 50 г плавикового шпата (флюорита), содержащего 88 % основного вещества, если известно, что газ при давлении 3 атм. и температуре 33 °С занял объём 2,4 л.
4. Какая масса водяного пара будет занимать тот же объём при указанных условиях? Сделайте вывод из сопоставления полученных для воды и фтороводорода результатов.
5. Из какого материала должен быть изготовлен сосуд для хранения фтороводорода? Почему?