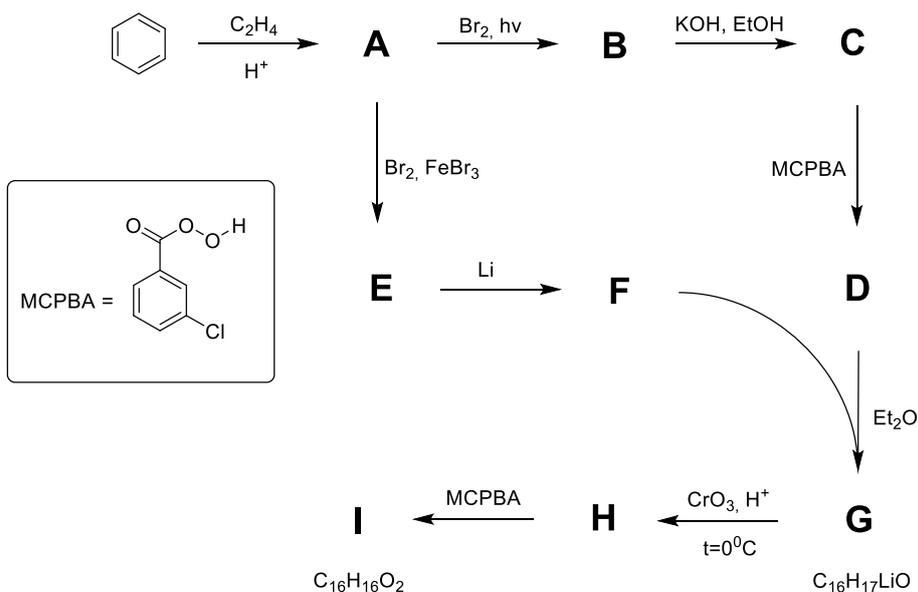


Условия, подробные решения и ответы на задания для 10го класса

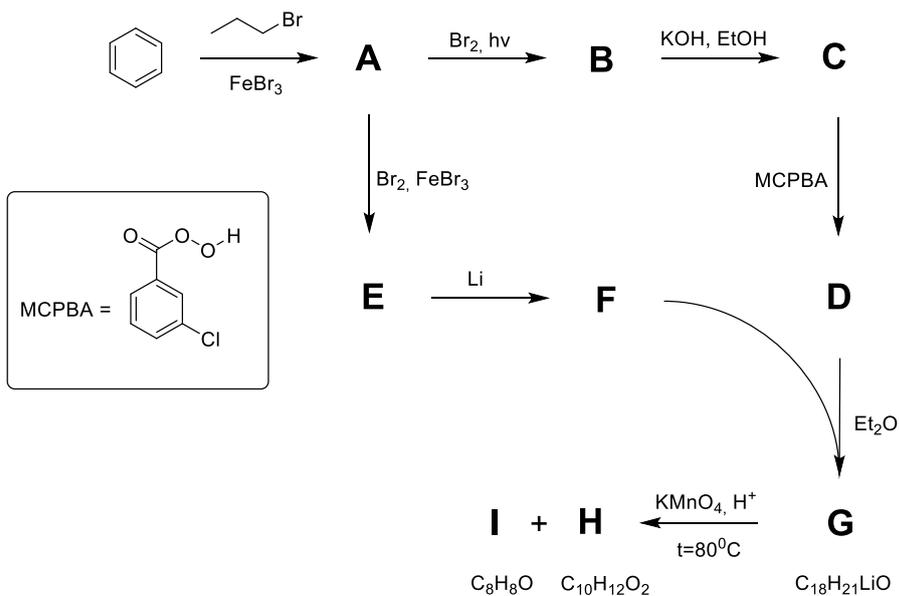
Задача №1а. «Душистый антисептик-инсектицид». (20 баллов)

В результате многостадийного синтеза из бензола получается вещество **I** (см. схему). Гомолог вещества **I** известен тем, что является душистым веществом (обладает слабым бальзамическим запахом), а также является фиксатором запаха в парфюмерии. Кроме того, это соединения используется как репеллент от моли и антисептик.



Задача №16. «Душистый сонный лакриматор». (20 баллов) (Автор – Сорокоумов В.Н.)

В результате многостадийного синтеза из бензола получается вещество **I** (см. схему). **I** и некоторые его производные используются как душистые вещества в парфюмерии. Кроме того, вещество **I** обладает снотворным действием, а его хлорированное производное является слезоточивым веществом.



Задача №2. «1000 советов молодой хозяйке» (20 баллов) (по 4 совета в каждом задании + «предложите свой»)

В литературе приводится много различных советов молодым хозяйкам. Хотя они и выведены эмпирически, опытным путем, большинство из них имеет под собой вполне логичное научное (в ряде случаев – химическое) обоснование. Объясните с точки зрения химика следующие советы:

- 1) Поверхность золотых и позолоченных изделий со временем темнеет. Вернуть ювелирным изделиям первоначальный нарядный вид помогает выдерживание в крепком (25%-м) водном растворе аммиака.
- 2) В хрустальном графине не следует хранить вино, а коньяк и водку хранить можно.
- 3) В хрустальном графине не следует хранить фруктовые соки, а минеральную воду наливать можно;
- 4) Если потемнели столовые приборы из мельхиора, положите их в оцинкованное ведро и залейте подсоленной водой. Через 3-4 часа они станут совсем светлыми и чистыми.
- 5) «Прабабушкин» способ очистки серебряных украшений: разрежьте картофелину (лучше замороженную) пополам, вложите в разрез потемневшее украшение, поместите в кастрюлю с водой и поставьте на огонь.
- 6) Старые пятна от иода на ткани практически не поддаются удалению. Однако можно попробовать намочить ткань с таким пятном раствором иодида калия (1 чайная ложка на стакан воды) и сразу же промыть водным раствором тиосульфата натрия (2 чайные ложки на стакан воды).
- 7) Чтобы удалить черноту и зелень с медного или латунного изделия, протрите его поверхность тампоном, смоченным в нашатырном спирте.
- 8) Чтобы отмыть столовые приборы от жира, воспользуйтесь содой; при этом следует брать не кальцинированную и не питьевую, а стиральную соду.
- 9) Предложите еще один *совет молодой хозяйке*, обосновав его с точки зрения химии.

Задача №3а. «Лодочка». (20 баллов)

С некоторой солью, встречающейся в природе в виде минерала, были проделаны следующие опыты. Навеску этого вещества мелко истирали в ступке, а затем в бадделитовой лодочке помещали в трубчатую печь, где прокачивали при 450°C в токе различных газов. По окончании опыта печь охлаждали до комнатной температуры, лодочку доставали и взвешивали. Ниже в таблице приведены изменения массы вещества в лодочке в зависимости от газа, в атмосфере которого велось прокачивание.

Газ	CO ₂	H ₂	H ₂ O	HCl	HCl, Cl ₂
Δm	-37.9%	-51.7%	-33.3%	+9.5%	-100%

Определите исходную соль, приведите уравнения протекающих реакций.

Задача №3б. «Загадочный минерал» (20 баллов)

Для определения состава некоторого минерала был проведен следующий эксперимент. Навеску вещества массой 10,00 г сплавляли со смесью гидроксида и пероксида натрия. Плав обработали горячей водой. При этом получился бесцветный раствор и черный осадок.

Полученный раствор нейтрализовали азотной кислотой и обработали избытком раствора ляписа. Образовалось 27,75 г осадка шоколадного цвета, обработка смеси которого с цинковыми стружками соляной кислотой привела к выделению газа с запахом чеснока. К оставшемуся раствору добавили избыток баритовой воды, при этом образовалось 14,00 г белого осадка, нерастворимого в минеральных кислотах.

Полученный после обработки водой черный осадок растворили в избытке соляной кислоты. При этом выделился газ и получился зеленый раствор, не меняющий цвета при разбавлении водой. При добавлении к раствору реактива Чугаева (диметилглиоксима) выпал красный объемистый осадок, масса которого после высушивания составила 17,33 г.

Определите состав минерала и напишите уравнения описанных превращений.

Задача №4. «Четыре ампулы». (20 баллов)

В четыре ампулы одинакового объема 50 см³ поместили навески, вакуумировали и нагрели. Через некоторое время измерили давление, установившееся в ампулах. Данные о составе навесок, температуре и давлении приведены в таблице.

	Ампула №1	Ампула №2	Ампула №3	Ампула №4
Состав навески	10 мг CaCO ₃	10 мг CaCO ₃	10 мг CaCO ₃ + 10 мг графита	20 мг CaCO ₃ + 10 мг графита
Температура, °C	500	700	500	700
Давление, атм	2,14·10 ⁻⁴	6,33·10 ⁻²	1,11·10 ⁻³	0,303

Твердую смесь извлекли из ампул, охладили и промыли теплой водой.

1. Определить массы твердых остатков, оставшихся после промывания.

2. Оцените, какую минимальную массу графита нужно поместить в ампулы объемом 100 см^3 , содержащим по 50 мг карбоната кальция, чтобы при нагревании до температур 500 и 700°C , давление оказалось таким же, как и в описанном эксперименте?

3. Почему с ростом температуры давление в ампулах растет?

4. К растворам, полученным после промывания 10 мл воды твердых остатков добавили по 10 мг сульфата натрия. Определите массы образовавшихся осадков. Произведение растворимости, являющееся константой равновесия процесса растворения ионного соединения, для сульфата кальция равно $K_s(\text{CaSO}_4) = [\text{Ca}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] = 3,7 \cdot 10^{-5}$.

Задача №5. «Кому все это нужно?!» (20 баллов) (в каждом задании было по 6 веществ)

Заполните предлагаемую таблицу, используя подсказки об агрегатных состояниях и областях применения веществ:

Вещество	Агрегатное состояние при н.у.	Применение
UF_6		
SnCl_4		
SF_6		
Формальдегид		
Этиленгликоль		
Диметилсульфоксид		

При н.у. два вещества из представленных являются газообразными, два жидкими и два твердыми.

Применение: Антифриз в автомобилях; Добавка для закаливания стекла; Для консервации биологических материалов; Местное противовоспалительное и обезболивающее; Для разделения изотопов; Изолятор и теплоноситель в высоковольтной технике

По 2 балла за каждое верно определённое агрегатное состояние (суммарно не более 10 баллов); по 2 балла за каждое верно определённое применение (суммарно не более 10 баллов).

Задача №6. «Дружеская помощь»

Юный химик-аналитик Валя разбирала старую лабораторию и обнаружила колбу с жидкостью. Научный руководитель Вали сказал, что когда-то эта колба использовалась под органический слив, и в ней содержится три изомерных вещества. Он предложил Вале определить количественный и качественный состав смеси.

Проведя серию экспериментов, Валя выяснила, что при упаривании этой жидкости не остается твердого остатка. Порция данной смеси массой 2,9 г может обесцветить бромную воду, содержащую 0.03 моль брома, а обработка полученного при этом раствора гидрокарбонатом натрия приводит к выделению газа. При обработке такого же количества смеси избытком реактива Толленса образуется 4,32 г осадка. Однако этих данных оказалось недостаточно, для решения задачи, и Валя обратилась за помощью к своему другу-органику Коле. Коля смог установить, что при полном гидрировании такой же порции этой смеси в соответствующих условиях, образуется жидкость массой 3,0 г, содержащая по данным хроматографического анализа только два вещества.

Помогите Вале установить качественный и количественный (в массовых долях) состав исходной смеси.