

Условия, подробные решения и ответы на задания для 11го класса

Задача №1. «И от химии бывает тепло» (20 баллов)

Для изучения взаимодействия йода и водорода проделали серию экспериментов по измерению теплового эффекта реакции:

- 1) В реактор поместили 250 г йода и 2 г водорода. Полученную смесь нагрели до 360°C . В результате реакции выделилось 3,72 кДж тепла.
 - 2) В реактор поместили 1000 г йода и 2 г водорода. Полученную смесь нагрели до 360°C . В результате реакции выделилось 4,52 кДж тепла.
1. Рассчитайте тепловой эффект реакции йода с водородом при 360°C .
 2. Какое количество теплоты выделится в результате взаимодействия 100 г йода и 1 г водорода при 360°C ?

Задача №2а. «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 прокаливали 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 прокаливание.

Газ	CO_2	H_2	H_2O	HCl	HCl, Cl_2
Δm	-37.9%	-51.7%	-33.3%	+9.5%	-100%

Определите исходную соль, приведите уравнения протекающих реакций.

Задача №2б. «Загадочный минерал» (20 баллов)

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

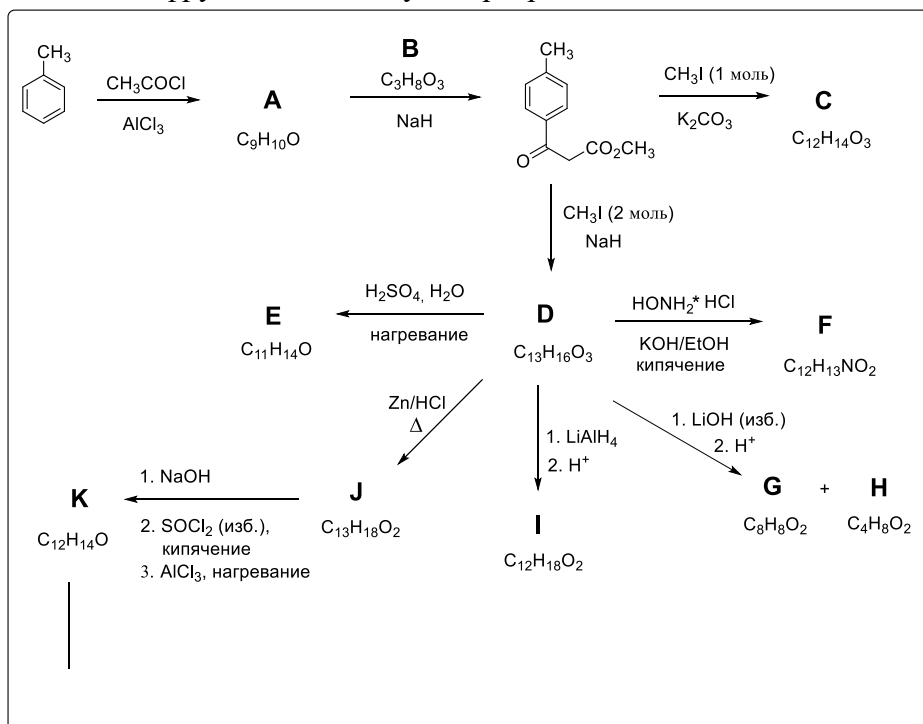
Полученный раствор нейтрализовали азотной кислотой и обработали избытком раствора ляписа. Образовалось 27,75 г осадка шоколадного цвета, обработка смеси которого с цинковыми стружками соляной кислотой привела к выделению газа с запахом чеснока. К оставшемуся раствору добавили избыток баритовой воды, 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.

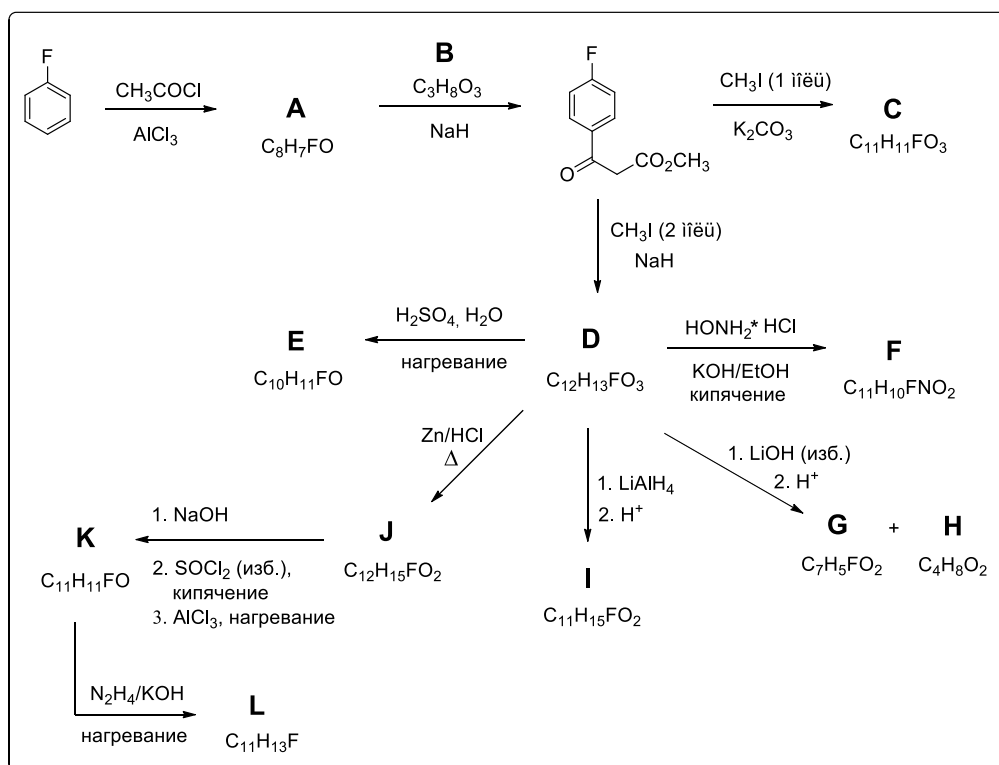
Определите состав минерала и напишите уравнения описанных превращений.

Задача №3. «Молекулярные формулы» (20 баллов)

1. Расшифруйте цепочку превращений и напишите уравнения реакций:



2. Расшифруйте цепочку превращений и напишите уравнения реакций:



Задача №4. «Катион-близнец» (20 баллов)

Неизвестное соединение, состоящее из трех элементов X, Y и Z с массовыми долями 7.9%, 6.1% и 86.0% соответственно, имеет солеобразное строение. В воде оно не растворяется, а реагирует с ней со взрывом. Общее число электронов в катионе равно числу электронов в анионе. Это соединение может быть получено по реакции синтеза из трех веществ, одно из которых является простым веществом элемента Z, второе, состоящее из элементов Y и Z, может быть получено при реакции оксида Y и водородного соединения Z, а третье, состоящее из элементов X и Z, образуется в результате реакции водородного соединения X с простым веществом элемента Z. Назовите неизвестное соединение. Аналогом какого катиона является катион в этом соединении? Запишите реакцию этого соединения с водой, если известно, что в результате этой реакции выделяется газ, который не содержит элементов X, Y и Z.

Задача №5. «Дружеская помощь» (20 баллов) (Автор: Хрипун В.Д.)

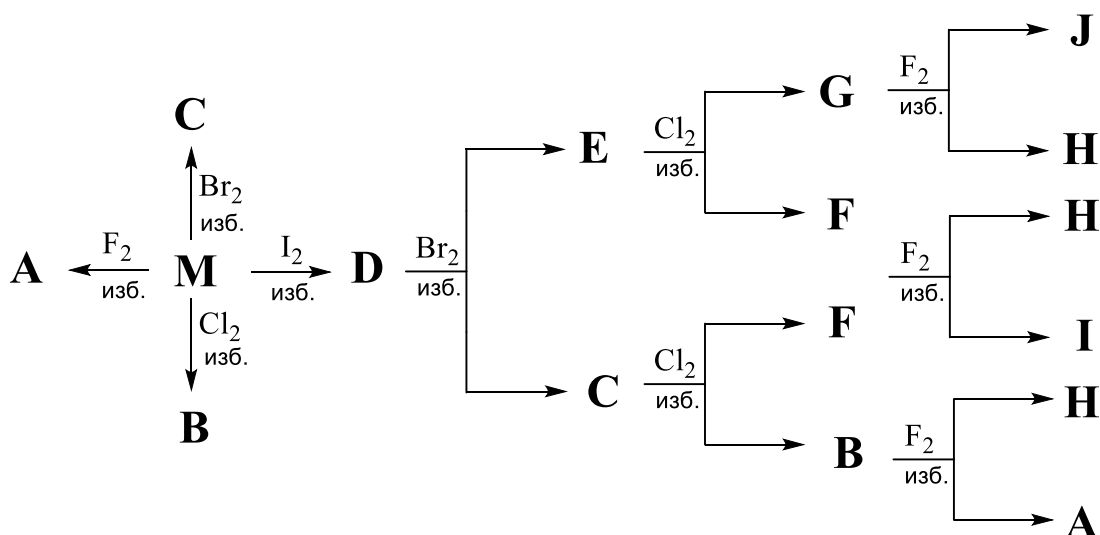
Юный химик-аналитик Валя разбирала старую лабораторию и обнаружила колбу с жидкостью. Научный руководитель Вали сказал, что когда-то эта колба использовалась под органический слив, и в ней содержится три изомерных вещества. Он предложил Вале определить количественный и качественный состав смеси.

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.

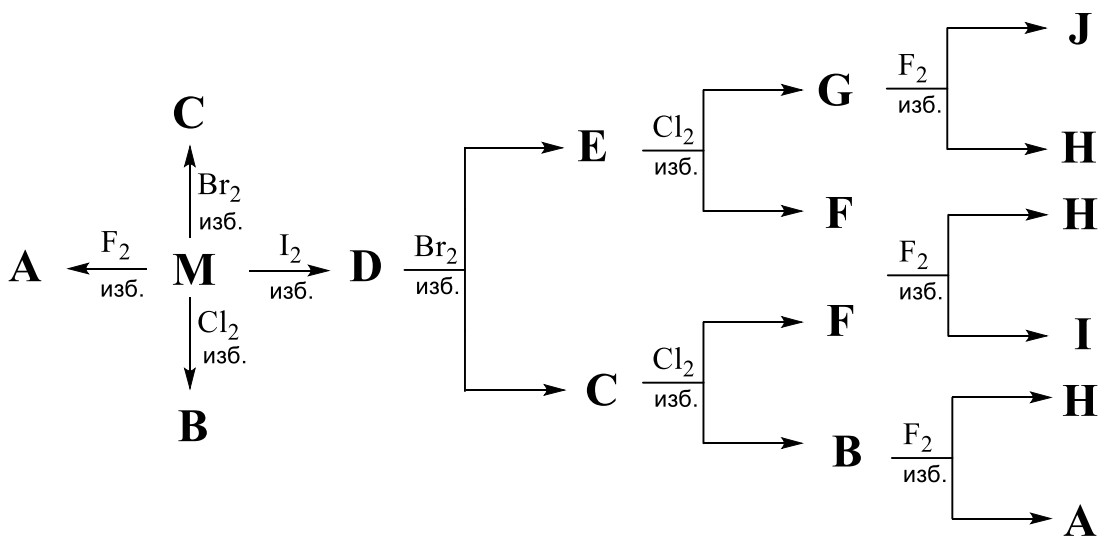
Задача №6. «Галогены» (20 баллов)

1. В одной старой неопубликованной рукописи неизвестного автора, юный химик обнаружил схему реакции металла M с избытком различных галогенов:



К сожалению, рукопись была сильно изъедена реактивами. Единственное, что можно было разобрать о характеристиках этих веществ, была массовая доля одного из элементов в соединениях **D**, **E**, **G** и **J**, которая составляла 81,9%, 61,4 %, 54,4 %, и 48,8 % соответственно. Идентифицируйте соединения **A-J**. Напишите уравнения реакций. Предложите пространственные структуры соединений **G**, **H**, **I**, и **J**. Как Вы думаете, кто мог быть автором данной рукописи, и когда она могла быть написана? Ответ аргументируйте.

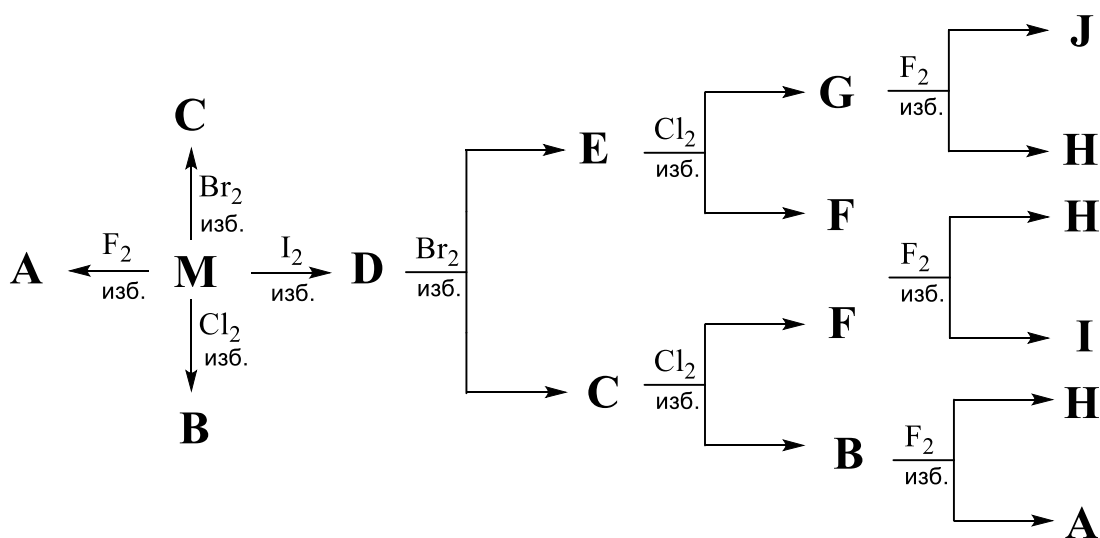
2. В одной старой неопубликованной рукописи неизвестного автора, юный химик обнаружил схему реакции металла **M** с избытком различных галогенов:



К сожалению, рукопись была сильно изъедена реактивами. Единственное, что можно было разобрать о характеристиках этих веществ, была массовая доля одного из элементов в соединениях **C**, **E**, **F** и **I**, которая составляла 28,6%, 38,6 %, 69,3 %, и 45,7 % соответственно.

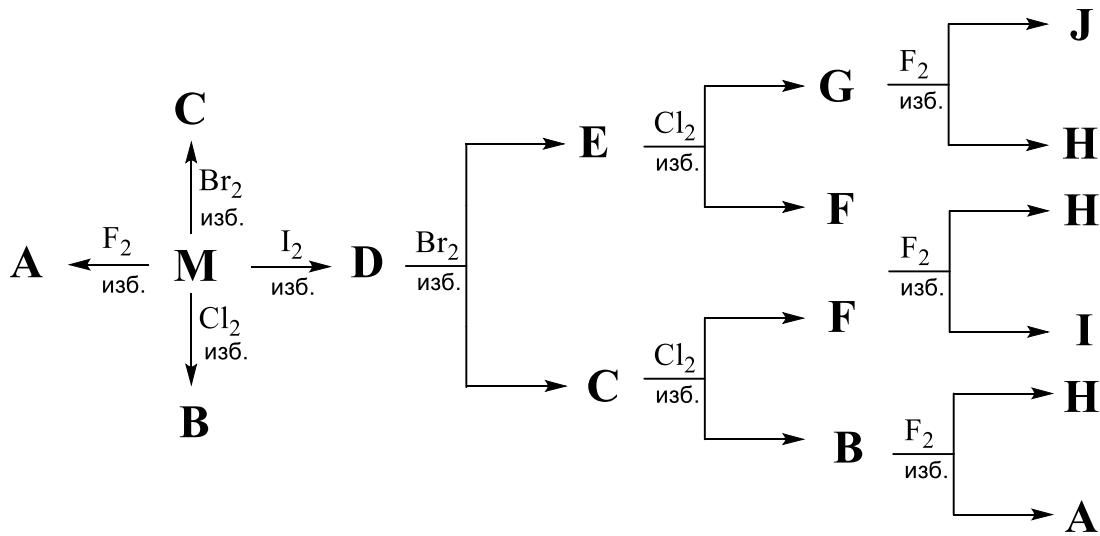
Идентифицируйте соединения **A-J**. Напишите уравнения реакций. Предложите пространственные структуры соединений **G**, **H**, **I**, и **J**. Как Вы думаете, кто мог быть автором данной рукописи, и когда она могла быть написана? Ответ аргументируйте.

3. В одной старой неопубликованной рукописи неизвестного автора, юный химик обнаружил схему реакции металла **M** с избытком различных галогенов:



К сожалению, рукопись была сильно изъедена реактивами. Единственное, что можно было разобрать о характеристиках этих веществ, была массовая доля одного из элементов в соединениях **B**, **F**, **G** и **H**, которая составляла 79,8%, 30,7 %, 45,6 %, и 27,2 % соответственно. Идентифицируйте соединения **A-J**. Напишите уравнения реакций. Предложите пространственные структуры соединений **G**, **H**, **I**, и **J**. Как Вы думаете, кто мог быть автором данной рукописи, и когда она могла быть написана? Ответ аргументируйте.

4. В одной старой неопубликованной рукописи неизвестного автора, юный химик обнаружил схему реакции металла **M** с избытком различных галогенов:



К сожалению, рукопись была сильно изъедена реактивами. Единственное, что можно было разобрать о характеристиках этих веществ, была массовая доля одного из элементов в соединениях **A**, **H**, **I** и **J**, которая составляла 64,6 %, 72,8 %, 54,3 %, и 51,2 % соответственно. Идентифицируйте соединения **A-J**. Напишите уравнения реакций. Предложите пространственные структуры соединений **G**, **H**, **I**, и **J**. Как Вы думаете, кто мог быть автором данной рукописи, и когда она могла быть написана? Ответ аргументируйте.