

Химия, 10 класс 2 вариант

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

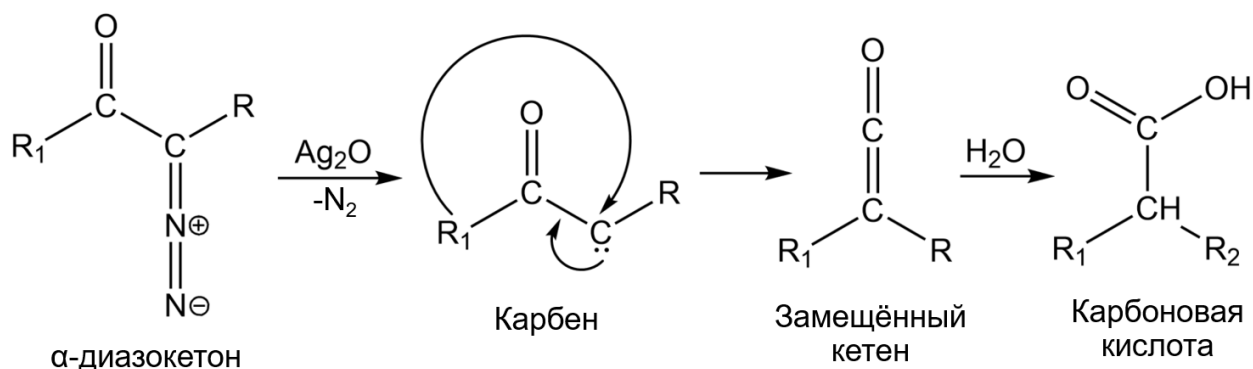
Задача 1 (16 баллов)

Вещества **A**, **B** и **C** – изомеры с общей формулой C_5H_8 . **A** и **C** принадлежат одному классу органических соединений. Если вещество **A** нагревать со спиртовым раствором щелочи, то сначала образуется вещество **B**, которое далее изомеризуется в соединение **C**. Известно, что **A**, в отличие от **C**, реагирует с $[Ag(NH_3)_2]OH$ с образованием осадка. Соединение **B** содержит только один атом углерода в состоянии sp -гибридизации. **B** при нагревании вступает в реакцию димеризации с образованием изомерных соединений, имеющих в своем составе четырехчленный цикл.

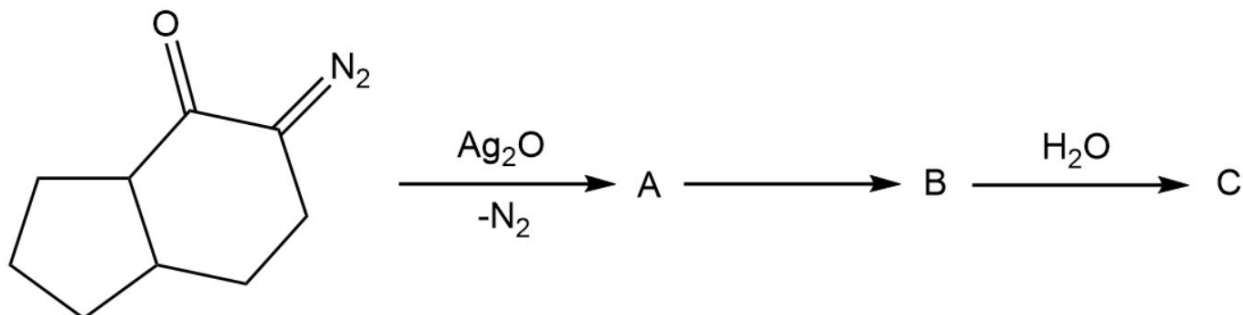
1. Установите строение изомеров **A**, **B** и **C**.
2. Напишите уравнения всех протекающих реакций.
3. Напишите структурные формулы всех изомеров состава C_5H_8 , принадлежащих тому же классу органических соединений, что и **B**. Назовите каждое вещество.

Задача 2 (24 балла)

Под действием ультрафиолетового излучения или соединений серебра (I) α -дiazокетоны претерпевают перегруппировку Вольфа с образованием высокореакционноспособных интермедиатов – замещённых кетенов. Последние могут взаимодействовать с водой и другими нуклеофилами с образованием карбоновых кислот и их производных, что широко используется в синтетической практике. В общем виде при использовании H_2O в качестве нуклеофила реакция описывается следующей схемой:



1. Используя предложенную схему напишите уравнения, соответствующие каждой из трёх стадий перегруппировки Вольфа для представленного ниже бициклического diaзокетона, и установите строение неизвестных веществ (**A-C**).



2. Для кетенов характерна межклассовая изомерия. Приведите формулы трёх изомеров бутилпропилкетена, относящихся к разным классам.

Задача 3 (12 баллов)

В 1842 году английский химик и астроном Джон Гершель изобрел новый способ получения изображений – цианотипию. В этом процессе используется 2 раствора. Раствор **I** может быть получен путем смешения **равных** количеств цитратов железа (III) $FeC_6H_5O_7$ и аммония $(NH_4)_3(C_6H_5O_7)$. В ходе реакции образуется комплексное соединение. Раствор **II** получается при растворении цианида железа (III) в избытке цианида калия. Полученные растворы затем смешивают, наносят на бумагу и подвергают воздействию света. Непрореагировавшие реагенты удаляют путем промывания бумаги в воде. В результате получается изображение в оттенках синего.

1. Напишите уравнения реакций, протекающих при получении растворов **I** и **II**, а также уравнение реакции, отвечающее за образование изображения.
2. Предположите, на каких участках изображения протекает данная реакция – на освещенных или затемненных? Уравнение самой фотохимической реакции писать не нужно.

Задача 4 (22 балла)

Один молодой химик из Великобритании, снимая ролик для YouTube, посвященный экзотическим (и часто очень опасным) соединениям, прибавил в колбе Вюрца смесь концентрированных соляной и серной кислот (серная – в качестве водоотнимающего средства) к сухому бихромату натрия. Колбу сразу же наполнили пары соединения **A**. Путем простой дистилляции химику удалось выделить **A** в чистом виде (температура кипения **A** составляет 117 °C). Оно представляло собой тяжелую высокотоксичную летучую жидкость кроваво-красного цвета. Прямое фторирование вещества **A** газообразным фтором привело к образованию фиолетово-красных легкоплавких (31,6 °C) кристаллов **B** и простого вещества - желто-зеленого газа с резким запахом. Данные кристаллы взаимодействуют с **двукратным** количеством фторида калия с образованием ярко-желтых кристаллов необычной соли **C**. Известно, что кроме **C** в данной реакции не образуется других веществ.

1. Приведите формулы веществ **A – D**. Напишите уравнения всех описанных реакций и уравняйте их.

2. Вычислите объем, занимаемый веществом **A** при 150 °С и атмосферном давлении, полученным из 2,62 г бихромата натрия. Пары вещества **A** при данной температуре считать идеальным газом.

Задача 5 (26 баллов)

Крайне любознательная девушка Таня однажды решила изучить содержимое обычной солевой батарейки. К ее удивлению, внутри батарейки оказался черный порошок **A**. В разбавленной серной кислоте данный порошок не растворялся, однако при добавлении большого избытка перекиси полностью растворился с образованием бесцветного раствора вещества **B**. Растворение сопровождалось выделением большого количества бесцветного газа, в атмосфере которого тлеющая лучина ярко загоралась. К раствору **B** Таня прибавила лопаточку сухого пероксидисульфата натрия и несколько кристалликов нитрата серебра в качестве катализатора. В результате раствор стал ярко-малиновым из-за образования кислоты **C**. Та же реакция в отсутствие ионов серебра приводила к образованию осадка вещества **A**. Пропускание этилена через подкисленный серной кислотой раствор **C** сопровождалось исчезновением фиолетовой окраски и образованием вещества **B**.

1. Установите формулы соединений **A** – **C**, напишите уравнения описанных реакций, уравняйте их.
2. Объясните, почему для растворения вещества **A** необходим значительный избыток пероксида водорода. Вывод подтвердите уравнением реакции, протекающей параллельно с реакцией образования **B**.