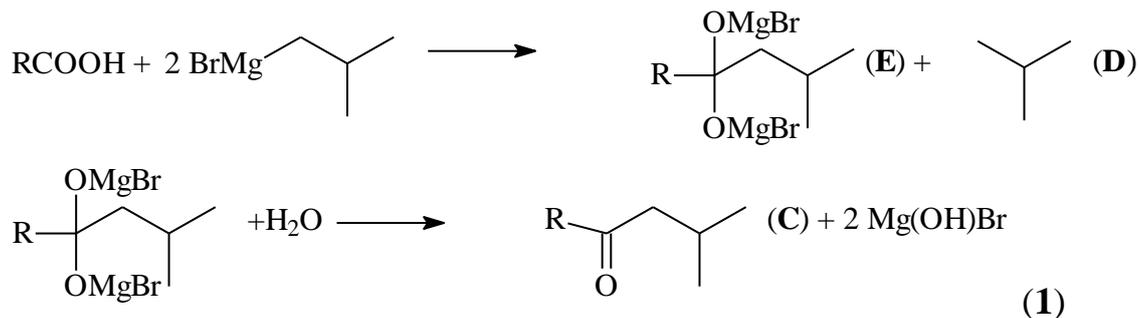


Всероссийская олимпиада школьников по химии

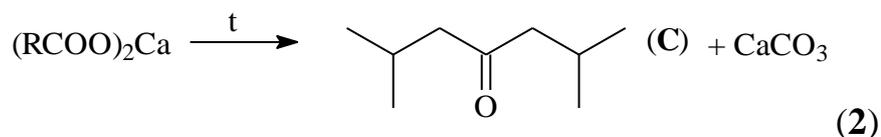
Муниципальный этап 2015-2016 учебного года

Решения - 11 класс

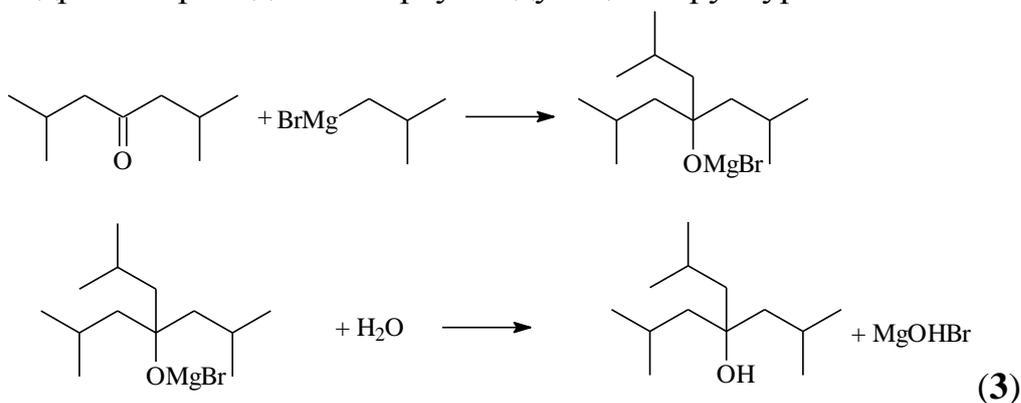
Задание 11-1. При обработке кислоты **A** избытком реактива Гриньяра одна молекула изобутилмагнийбромида действует как основание, отрывая протон от карбоксильной группы и превращаясь в соответствующий углеводород – изобутан **D**.

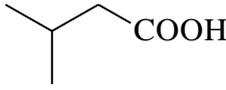


Кальциевая соль кислоты **A** в условиях реакции Пира также дает кетон **C**, который имеет симметричное строение, откуда можно сделать вывод, что **C** – диизобутилкетон.

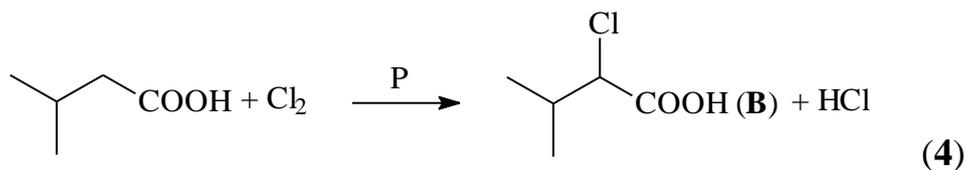


Взаимодействие кетона **C** с изобутилмагнийбромидом и последующий гидролиз приводят к спирту следующей структуры:

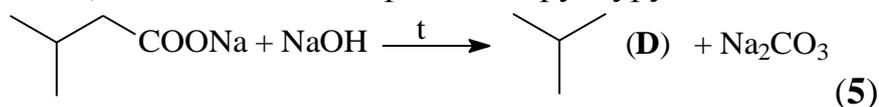


Значит, **A** – изовалериановая кислота , она, входит в состав лекарственного препарата Валидол.

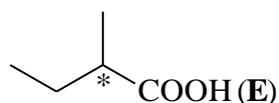
Хлорирование изовалериановой кислоты по Гелю-Фольгарду-Зелинскому приводит к образованию α-хлоризовалериановой кислоты **B**:



При нагревании изовалерианата натрия с твердым NaOH образуется изобутан **D**, что также подтверждает структуру кислоты **A**:

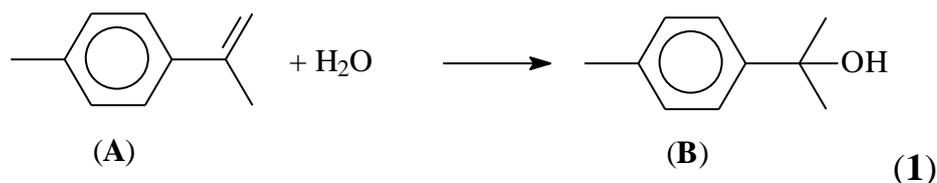


Изомер изовалериановой кислоты, обладающий оптической активностью – 2-метилбутановая кислота **E**:

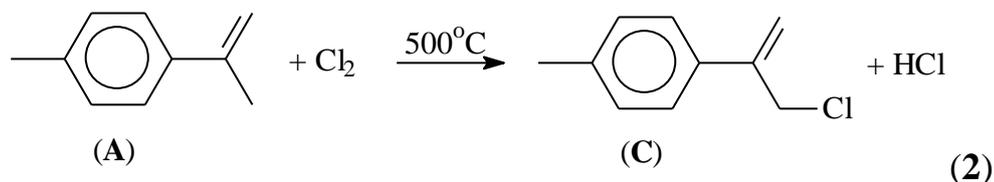


Разбалловка: по 1 баллу за каждую структурную формулу А-Е и по 1 баллу за каждое уравнение реакции **1-5**. Итого 10 баллов.

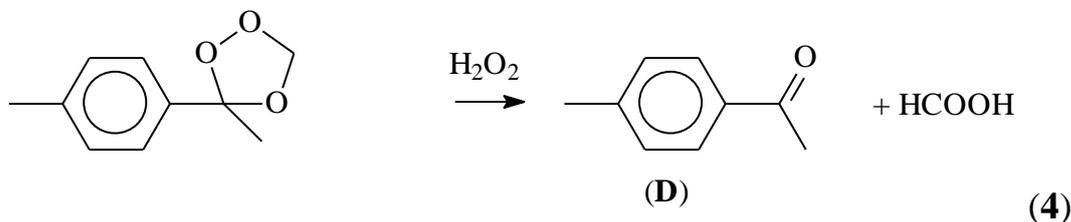
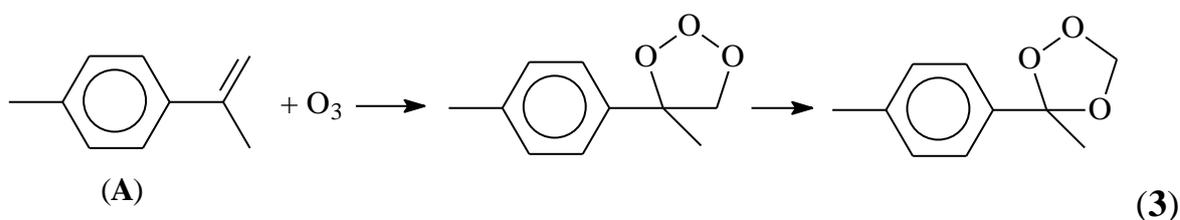
Задание 11-2. Окисление соединения **A** до терефталевой кислоты говорит о том, что это пара-замещенный арен. Молекулярная формула говорит о наличии в его боковом заместителе двойной связи или цикла. Замещение одного атома водорода в условиях свободнорадикального хлорирования, а также возможность озонолитического расщепления без затрагивания ароматической части молекулы указывают на двойную связь. Лишь один арен состава $\text{C}_{10}\text{H}_{12}$ с двойной связью в боковой цепи гидратируется с образованием спирта, не имеющего асимметрических атомов углерода – 4-метилизопропенилбензол (**A**):



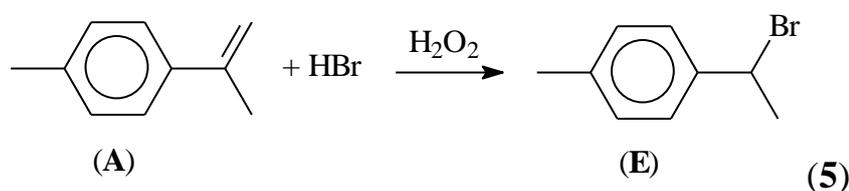
Радикальное хлорирование приводит к продукту аллильного замещения **C**:



Озонолиз соединения **A** с последующим окислительным расщеплением протекает следующим образом:



Гидробромирование в присутствии пероксидов протекает формально против правила Марковникова (перекисный эффект Хараши):



Разбалловка: за каждую структурную формулу А-Е по 1 баллу. За каждое уравнение реакции (1-5) по 1 баллу. Сумма – 10 баллов.

Задание 11-3. За расчет количество моль вещества А (2 моль) – 2 балла. За расчет количества моль вещества В (2 моль) – 2 балла. За запись выражений для скорости реакции в начальный и конечный момент реакции – 4 балла. Скорость реакции уменьшается в 40 раз – 2 балла. Всего 10 баллов.

Задание 11-4. За уравнение реакции – 2 балла. Пусть масса уксусного ангидрида равна x (г). Тогда масса полученной уксусной кислоты равна $1,176 \cdot x$ (г) - 2 балла. За запись выражения для массовой доли кислоты – 4 балла. За расчет массы уксусного ангидрида, равной 408,5г – 2 балла. Всего 10 баллов.

Задание 11-5. В растворе содержится 1 г сульфата – 1 балл. В осадок при добавлении карбоната натрия может выпасть средний или основной карбонат металла – 1 балл. При прокаливании осадка образуется оксид металла - 1 балл. По соотношению реагентов металл – медь – 2 балла. За реакцию гидролиза сульфата меди – 1 балл. За реакцию сульфата меди с иодидом калия – 2 балла. За определение состава комплекса – диiodокупрата (I) калия – 2 балла. Всего 10 баллов.