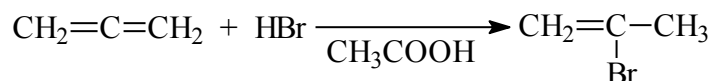


ЗАДАНИЕ

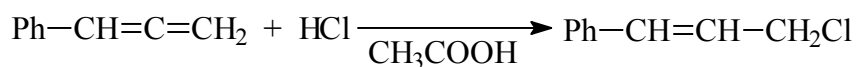
9-й Российской дистанционной олимпиады школьников по химии
(VII Международной дистанционной олимпиады школьников «Интер-Химик-Юниор-2009»)

1. Составьте уравнения реакций по схеме: $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow \text{нитрат натрия} \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F$.
 A, B, C, D, E, F – сложные вещества, содержащие натрий. Каждое последующее в схеме вещество имеет относительную молекулярную массу больше, чем предыдущее.
2. Газообразное при комнатной температуре вещество A горит в кислороде, при этом образуется только газообразное вещество B , количество вещества которого превышает количество вещества A в три раза. При растворении вещества A в воде образуется прозрачный раствор. Половину полученного раствора сразу нейтрализовали раствором едкого натра. Вторую половину раствора прокипяти, охладили и нейтрализовали раствором едкого натра. Во втором случае было израсходовано вдвое меньшее количество вещества щелочи. Определите вещества A и B , изобразить схемы перекрывания орбиталей при образовании связей в этих молекулах.
3. 20,0 мл олеума, содержащего 20,0 мас.% серного ангидрида и имеющего плотность 1,90 г/мл, при осторожном перемешивании влили в 600 г водного раствора карбоната натрия с массовой долей соли, равной 12,0%. Найти массовые доли растворенных веществ в полученном растворе.
4. Водный раствор иодида калия, содержащий примесь бромида калия, встряхивали с избытком бромной воды, а затем упарили и кристаллизовали. В результате получили продукт, масса которого на A граммов меньше массы первоначального препарата. Этот продукт растворили в воде и через полученный раствор пропустили избыток хлора, после чего упарили и опять кристаллизовали. Масса нового продукта также на A граммов меньше массы препарата, полученного в предыдущем опыте. Найти массовую долю бромида калия в исходном препарате. Считать, что все химические реакции идут количественно.
5. Нагревание на воздухе при температуре 400–500°C некоторого металла A приводит к образованию бинарного кислородсодержащего соединения B , содержание металла как элемента в котором составляет 90,7 масс.%. Нагревание соединения B выше температуры 600°C приводит к образованию оксида C , массовая доля металла при этом повышается. Обработка соединения B безводной уксусной кислотой в присутствии уксусного ангидрида с последующим пропусканием сухого хлора приводит к получению белых игольчатых кристаллов вещества D , содержание металла в котором составляет 46,7 масс.%. Вещество D нацело гидролизуется в водном растворе с образованием оксида E . Нагревание вещества E при температуре 400°C вновь приводит к соединению B . Определите вещества, упомянутые в задании, и напишите все уравнения реакций.

6. Присоединение бромоводорода к аллену протекает строго стереоспецифично согласно схеме:

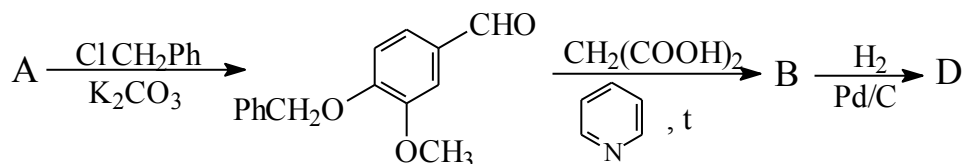


Региоселективность присоединения галогеноводорода полностью изменяется, если в кумулированном диене присутствует арильная или две алкильные группы:



Дайте объяснения протеканию этих реакций.

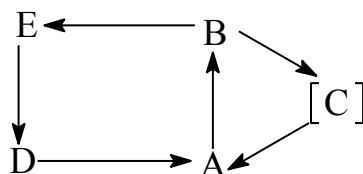
7. Предложите строение соединений A, B и D в следующей схеме превращений:



8. Смесь фенола и одного из изомерных крезолов (метилфенола) в мольном соотношении **1:3** обработали избытком бромной воды. В полученном осадке массой **18,064** г массовая доля брома как элемента составила **63,77%**. Определите возможное строение исходного крезолола и продукта его бромирования, а также массовые доли компонентов в полученной смеси бромпроизводных.

9. При растворении **0,005** моль пептида, содержащего остатки трех природных аминокислот, в том числе глицина и тирозина, в **14,35** мл **12** масс.% раствора HCl ($\rho = 1,06$ г/мл) содержание хлороводорода в растворе снизилось на 10%. При растворении такой же навески пептида в избытке водного раствора гидрокарбоната калия выделилось **0,448** л газа (н.у.). После полного завершения гидролиза такого же количества пептида водным раствором гидроксида калия **20** г полученного раствора содержалось три органических вещества с массовыми долями, равными **14,124%**, **16,725%** и **12,850%**. Определите молярную массу пептида.

10. Дана схема превращений:

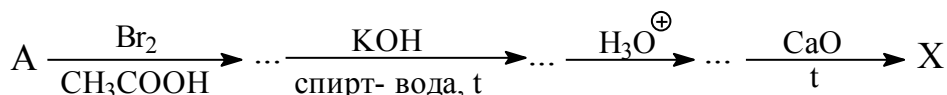


Установите строение ароматических соединений, указанных в схеме, если известно, что соединение **A** превращается в **B** при кратковременном нагревании с водным раствором щелочи. При подкислении **B**, через промежуточное образование **C**, снова получается соединение **A**. Щелочная обработка **B** при более высокой температуре приводит к образованию соединения **E**. Конденсация **E** с малоновой кислотой в пиридине в присутствии пиперидина образует соединение **D**, являющееся конфигурационным изомером **C**. При длительном стоянии в крепких кислотах **D** снова превращается в **A**.

Массовая доля углерода в соединении **A** составляет 73,97%, а в соединении **D** – 65,85%. Разность молярных масс **D** и **A** составляет 18 г/ моль. При сгорании каждого из веществ в схеме превращений образуются только углекислый газ и вода.

Какая именная реакция была предложена в середине XIX века в результате разработки метода синтеза соединения **A**? Где находит применение это соединение и его производные?

Определите гетероциклическое соединение **X**, которое может быть получено из **A** в результате следующей схемы превращений:



ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РЕШЕНИЙ И ИХ ОТПРАВКА В ОРГКОМИТЕТ

- Текст ответов на задание олимпиады набирается в редакторе **Word** и посылается по электронной почте до **1 декабря** прикрепленным файлом по адресу olimp@muctr.ru. Имя файла составляется из латинских букв, включающих инициалы и начало фамилии автора, например, **mvl.doc** или **mvl.rar** (письмо от Михаила Васильевича Ломоносова). В теме письма указать: **olympiada**.
- В начале листа ответов **обязательно** укажите свои: **фамилию, имя, отчество, класс, учебное заведение, город, республику** и **электронный адрес** по которому будет направлено подтверждение о получении Вашего решения. Подтверждение свидетельствует о том, что решение поступило в Оргкомитет, а не удалено вместе со **спамом**.

3. Решения задач оформляются **в строго определенном порядке** с проставлением номера задания. Переписывать задание не следует.
4. Объем ответа на каждое задание не лимитируется, но предпочтение будет отдаваться **четким и кратким** ответам.
5. Если какое-либо задание не решено, то в общем порядке ответов ставится его номер и текст **«Ответа нет»**.
6. Каждое задание оценивается максимально в **10** баллов. Максимальная оценка, таким образом, составляет **100** баллов. При оценке работы **при прочих равных условиях** будет учитываться дата поступления работы в Оргкомитет.

ЖЕЛАЕМ ВАМ УСПЕХОВ В РЕШЕНИИ ЗАДАНИЙ ОЛИМПИАДЫ!