**Методы получения углеводородов в лаборатории**

Лабораторные и промышленные способы получения веществ, чаще всего, основаны на различных химических процессах. В промышленности для синтеза большого количества веществ может быть выгодно построить сложную установку, позволяющую проводить реакцию при высоких давлении и температуре и использовать дорогой катализатор, если будут дешевыми исходные вещества. В лаборатории, наоборот, удобнее взять более дорогие вещества, но при этом использовать стандартное лабораторное оборудование. Современные химики-синтетики используют не все методы, описанные в этом разделе, но эти реакции встречаются в заданиях ЕГЭ и ДВИ.

1. **Реакция галогеналканов с натрием (реакция Вюрца)**

В результате реакции образуются симметричные алканы с удвоенным числом атомов углерода по сравнению с исходным галогеналканом:

2CH3CH2Br + 2Na → CH3CH2CH2CH3 + 2NaBr

1. **Гидролиз карбидов металлов**

Так можно получить два углеводорода – метан и ацетилен. Метан образуется при взаимодействии с водой карбида алюминия, а ацетилен – карбида кальция:

Al4C3 + 12H2O → 3CH4 + 4Al(OH)3

CaC2 + 2H2O → C2H2 + Ca(OH)2

Аналогично идут реакции карбидов и с водными растворами кислот, в результате получаются соли металлов:

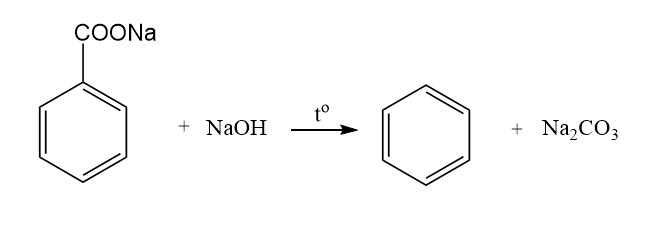
Al4C3 + 12HCl → 3CH4 + 4AlCl3

1. **Декарбоксилирование солей карбоновых кислот**

Декарбоксилирование – это отщепление карбоксильной группы. Оно происходит при сплавлении (т.е., сильном нагревании) твёрдых соли и щёлочи. Так можно получить разные углеводороды:

to

CH3CH2CH2COONa + NaOH → CH3CH2CH3 +Na2CO3



Декарбоксилированию может подвергаться и соль двухосновной кислоты:

to

NaOOC-CH2CH2-COONa + 2NaOH → CH3CH3 + 2Na2CO3

1. **Электролиз водных растворов солей карбоновых кислот**

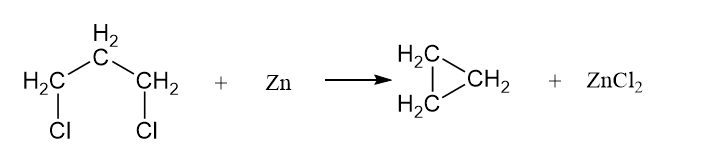
Если воздействовать на водный раствор соли карбоновой кислоты электрическим током, то на аноде происходит процесс декарбоксилирования аниона. Образуется CO2, а оставшиеся углеводородные радикалы объединяются друг с другом. В итоге получается алкан. На катоде образуется водород, в растворе остаётся гидроксид натрия:

2CH3CH2COONa + 2H2O → CH3CH2CH2CH3 + 2CO2 + 2NaOH + H2

1. **Дегалогенирование галогенпроизводных углеводородов**

С помощью реакции отщепления брома или хлора можно получить алкены, алкины и циклоалканы. На галогеналкан воздействуют цинком или магнием. Если в углеродной цепи два атома галогена находятся в соседних положениях, то образуется алкен, если дальше, то циклоалкан:

Br-CH2CH2-Br + Mg → CH2=CH2 + MgBr2



Чтобы получить алкин, необходимо взять тетрагалогеналкан:

CH3CCl2CHCl2 + 2Mg → CH≡CH + 2 MgCl2

1. **Дегидрогалогенирование галогенпроизводных углеводородов**

Дегидрогалогенирование – это отщепление галогеноводорода, т.е., HCl или HBr. Для проведения реакции необходимо нагреть галогеналкан со спиртовым раствором щёлочи. В результате образуются соль (хлорид или бромид), вода и алкен:

to

CH3CH2Br + KOH(спирт. р-р) → CH2=CH2 + KBr + H2O

Обратите внимание на условия, это важно. В водном растворе и без нагревания те же самые вещества вступают в реакцию замещения - образуются спирт и соль:

CH3CH2Br + KOH(водный. р-р) → CH3-CH2OH + KBr

Если в реакцию дегидрогалогенирования вступает несимметричный галогеналкан, то возможно образование двух органических продуктов:

to

CH3CHBrCH2CH3 + KOH(спирт. р-р) CH3CH=CHCH3 (I)

бутен-2

CH2=CH-CH2CH3 (II)

бутен-1

Какой же продукт предпочтительно образуется в данной реакции? Это можно определить с помощью правила, которое в 1875 г. на основании экспериментальных данных сформулировал русский химик А.М.Зайцев:

В реакциях дегидрогалогенирования несимметричных галогеналканов и дегидратации несимметричных спиртов атом водорода преимущественно отщепляется от того атома углерода, который связан с наименьшим числом атомов водорода. В результате образуется наиболее замещенный алкен.

В приведённом примере основной органический продукт – бутен-2. Атом водорода отщепился от атома углерода, который связан с двумя водородами. Для образования бутена-1 атом водорода пришлось бы отдать тому атому углерода, который связан с тремя водородами. Следует заметить, что в реальности получается смесь из обоих продуктов, но бутена-2 в ней значительно больше, чем бутена-1.

Для того, чтобы получить с помощью реакции дегидрогалогенирования алкин, необходимо подвергнуть действию спиртового раствора щелочи дигалогеналкан. Атомы галогена должны быть расположены на одном и том же или соседних атомах углерода:

to

CH3CHCl2 + 2KOH(спирт. р-р) → CH≡CH + 2KBr + 2H2O.

1. **Дегидратация спиртов**

Алкены еще можно получить отщеплением от молекулы спирта молекулы воды. Эта реакция – внутримолекулярная дегидратация - идёт при сильном нагревании спирта с концентрированной серной или фосфорной кислотами, которые играют роль катализатора. При дегидратации тоже действует правило Зайцева. Например, при нагревании пентанола-2 с концентрированной серной кислотой основным продуктом отщепления является пентен-2:

H2SO4, to

CH3CHOHCH2CH2CH3 CH3CH=CHCH2CH3 + H2O.

В данном случае, так же, как и при реакции галогенпроизводных с щёлочью, с реакцией отщепления конкурирует реакция замещения. Если смесь спирта с концентрированной серной кислотой нагреть слабее и взять избыток спирта, то образуется простой эфир:

H2SO4, to

2CH3CH2OH CH3CH2OCH2CH3 + H2O.

Молекула воды уходит как бы от двух молекул спиртов, поэтому такую реакцию называют межмолекулярной дегидратацией.