

Алкины. Этин (Ацетилен)

МАЛИНИН К. 9П-11



Ацетилен — органическое соединение, непредельный углеводород C_2H_2 . Имеет тройную связь между атомами углерода, принадлежит к классу алкинов. При нормальных условиях — бесцветный газ.

Физические свойства

- ▶ При нормальных условиях — бесцветный газ, легче воздуха. Чистый 100 % ацетилен не обладает запахом, однако технический ацетилен содержит примеси, которые придают ему резкий запах[5]. Малорастворим в воде, хорошо растворяется в ацетоне. Температура кипения $-83,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ [6]. Тройная точка $-80,55\text{ }^{\circ}\text{C}$ при давлении 961,5 мм рт. ст., критическая точка $35,18\text{ }^{\circ}\text{C}$ при давлении 61,1 атм[7].
- ▶ Ацетилен требует большой осторожности при обращении. Может взрываться от удара, при нагреве до $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ или при сжатии выше 0,2 МПа[8] при комнатной температуре. Струя ацетилена, выпущенная на открытый воздух, может загореться от малейшей искры, в том числе от разряда статического электричества с пальца руки. Для хранения ацетилена используются специальные баллоны, заполненные пористым материалом, пропитанным ацетоном[9].
- ▶ Ацетилен обнаружен на Уране и Нептуне.

Химические свойства

- ▶ ацетилен с водой, в присутствии солей ртути и других катализаторов, образует уксусный альдегид (реакция Кучерова). В силу наличия тройной связи, молекула высокоэнергетична и обладает большой удельной теплотой сгорания — 14000 ккал/м^3 ($50,4 \text{ МДж/кг}$). При сгорании в кислороде температура пламени достигает $3150 \text{ }^\circ\text{C}$. Ацетилен может полимеризоваться в бензол и другие органические соединения (полиацетилен, винилацетилен). Для полимеризации в бензол необходим графит и температура в $\sim 500 \text{ }^\circ\text{C}$. В присутствии катализаторов, например, трикарбонил(трифенилфосфин)никеля, температуру реакции циклизации можно снизить до $60\text{-}70 \text{ }^\circ\text{C}$.
- ▶ Кроме того, атомы водорода ацетилена относительно легко отщепляются в виде протонов, то есть он проявляет кислотные свойства. Так, ацетилен вытесняет метан из эфирного раствора метилмагнийбромида (образуется содержащий ацетиленид-ион раствор), образует нерастворимые взрывчатые осадки с солями серебра и одновалентной меди.

Применение

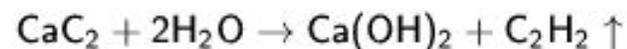
Ацетилен используют:

- ▶ для газовой сварки и резки металлов,
- ▶ как источник очень яркого, белого света в автономных светильниках, где он получается реакцией карбида кальция и воды (см. карбидная лампа),
- ▶ в производстве взрывчатых веществ (см. ацетилениды),
- ▶ для получения уксусной кислоты, этилового спирта, растворителей, пластических масс, каучука, ароматических углеводородов.
- ▶ для получения технического углерода
- ▶ в атомно-абсорбционной спектрофотометрии при пламенной атомизации
- ▶ в ракетных двигателях (вместе с аммиаком)

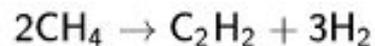
Получение

В лаборатории

В лаборатории, а также в газосварочном оборудовании, ацетилен получают действием воды на карбид кальция^[3] (Ф. Вёлер, 1862 год),



а также при дегидрировании двух молекул метана при температуре свыше 1400 °С:



В промышленности

В промышленности ацетилен получают гидролизом карбида кальция и пиролизом углеводородного сырья — метана или пропана с бутаном. В последнем случае ацетилен получают совместно с этиленом и примесями других углеводородов. Карбидный метод позволяет получать очень чистый ацетилен, но требует высокого расхода электроэнергии. Пиролиз существенно менее энергозатратен, т.к. для нагрева реактора используется сгорание того же рабочего газа во внешнем контуре, но в газовом потоке продуктов концентрация самого ацетилена низка. Выделение и концентрирование индивидуального ацетилена в таком случае представляет сложную задачу. Экономические оценки обоих методов многочисленны, но противоречивы^[4][стр. 274].

Спасибо за внимание