

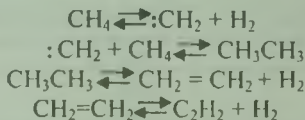
Как видно из табл. 5 в области рабочих температур существующих промышленных установок — 1500 — 1600⁰С, равновесными продуктами реакции пиролиза метана должны быть в основном углерод и водород. Практически они и являются основными продуктами реакции, если время ее достаточно для достижения равновесия. Однако относительные скорости реакции (1) и (2) при данных температурах таковы, что до достижения равновесия в реакционной смеси, имеется в заметной концентрации ацетилен и соответствующее небольшое количество свободного углерода (сажи). В реальном процессе получения ацетилена необходимо быстро нагревать метан до высокой температуры, а полученную реакционную газовую смесь быстро охлаждать (закалка, замораживание), чтобы сохранить образовавшийся ацетилен и свести к минимуму образование сажи. На практике время пребывания метана в зоне реакции составляет величину порядка 0,01 сек при температуре реакции 1500 — 1600⁰С.

Механизм пиролиза метана. Общепризнан свободнорадикальный механизм. В продуктах пиролиза метана были обнаружены свободные радикалы $\cdot\text{CH}_3$, $:\text{CH}_2$ и $:\text{CH}$.

Для объяснения того, как через свободные радикалы из метана образуется ацетилен, состоящий из двух атомов углерода, связанных тройной связью, было предложено много схем. Из них наиболее приняты два механизма, предполагающих первоначальное образование этана.

Механизм 1.

По этой схеме из метиленовых радикалов ($:\text{CH}_2$) сначала образуется этан, который далее в результате реакции дегидрирования образует этилен; этилен далее дегидрируется до ацетилена.



Этилен может образоваться и из двух метиленовых радикалов:

