

Пентан - пятый углеводород

o22n04nov62@rambler.ru

ПЕНТАНЫ C_5H_{12} , мол.м. 72, 146. CAS №: 109-66-0 Брутто-формула (система Хилла): C_5H_{12} Формула в виде текста: $CH_3(CH_2)_3CH_3$. Растворимость: растворим в ацетоне: смешивается с бензолом: частично растворим в воде: 0,036 (в г/100 г растворителя при 16°C), смешивается с диэтиловым эфиром: смешивается с хлороформом: смешивается с этанолом. Октановое число пентана равно 61.9. Порог восприятия запаха в воздухе (мг/л) = 0.217. Существуют три изомера: нормальный пентан $CH_3(CH_2)_3CH_3$ (н-пентан), изопентан $(CH_3)_2CHCH_2CH_3$ (2-метилбутан) и неопентан $(CH_3)_4C$ (2,2-диметилпропан, тетраметилметан). н-Пентан. и изопентан - бесцветные жидкости со слабым запахом, а неопентан - газ (см. табл.). Пентан как мы видим, растворим в органических растворителях, практически не растворим в воде. Пентаны легко воспламеняются, в смеси с воздухом взрывоопасны; нетоксичны.

Некоторые свойства изомеров пентанов

Показатель	н-Пентан.	Изопентан	Неопентан
Т.пл., °С	-129,72	-159,89	-16,55
Т. кип., °С	36,07	27,85	9,503
Плотность, г/см ³	0,6262	0,6197	0,5910*
Показатель преломления	1,3574	1,3537	1,342*
ткрит, °С	196,7	187,39	160,75
ркрит, МПа	3,369	3,381	3.199
дкрит, кг/м ³	231,9	234	237,7
Теплоемкость при постоянном давлении, (298,15К), кДж/(кг·К)	1,658	1,647	1,670
Энтропия образования, кДж/(кг·К)	4,842	4,761	4,239
Энтальпия образования (298,15К), кДж/моль	-146,02	-161,92	-168,20
Энтальпия сгорания(298,15К), кДж/моль	-3511,89	-3531,15	-3519,64
Энтальпия испарения (298,15К), кДж/моль	25,77	24,69	22,75
КПВ, % по объему	1,45-7,5	1,3-7,7	1,4-7,5
Т.воспл., °С	285	427	450
Т. всп., °С	-40	-52	-

*При 0 °С.

Изомеры пентана яркий пример того, как структурные различия молекул сильно отражаются на свойствах. Пентаны имеют слишком низкую температуру кипения для применения в качестве основного компонента жидкого моторного топлива. **Хотя неопентан ввиду высокого октанового числа сжижается и может применяться в качестве сжиженного газа для двигателей внутреннего сгорания, в таком качестве неопентан просто идеален.**

Получение

Пентаны выделяют из конденсатов природного газа, из нефти, лёгких потоков сланцевой смолы, из углеводородов, синтезируемых из CO и H₂ (синтез-газа). Пентаны - типичные насыщенные алифатические углеводороды. Содержатся в газовом конденсате, в легких погонах нефти и продуктах ее деструктивной переработки, в продуктах переработки сланцевой смолы; образуются при синтезе углеводородов по методу Фишера-Тропша. В бензине, получаемом из газоконденсата, содержится до 40% технических пентанов (смесь н-пентана и изо-пентана в соотношении 1:1 с примесью около 2% неопентана). Пентан выделяют из указанных продуктов ректификацией или ректификацией в сочетании с селективной адсорбцией на молекулярных ситах. В процессе Фишера - Тропша из синтез-газа получается смесь углеводородов (синтин), в которой содержатся преимущественно н-пентан, н-гексан, н-гептан (алканы нормального строения), а изомеров нет. В лабораторных условиях пентаны получают гидрированием пентенов, восстановлением амиловых спиртов и карбонильных соединений, декарбоксилированием соответствующих карбоновых кислот. Изопентан может быть получен изомеризацией н-пентана на Pt/Ag-Al₂O₃ или в присутствии AlCl₃; неопентан - взаимодействием 2,2-

дихлорпропана с CH_3Li , $(\text{CH}_3)_2\text{Zn}$ или CH_3MgI .

Использование

Нагреванием в присутствии HF , AlCl_3 или алюмоплатинового катализатора н-пентан переводят в изопентан - сырьё для получения изопрена. Пентаны входят в состав моторных топлив и служат исходными веществами во многих процессах нефтехимического и основного органического синтеза. Также пентан - один из органических растворителей, это самый лёгкий углеводород, который в стандартных условиях не находится в газообразном состоянии (если это н-пентан). Рекуперировать пентан можно с применением наших установок Альфа-9У-ГК-100, при этом **пентан** получается чистый, полностью соответствующий качеству исходного продукта. Установки занимают мало места, мобильны, выполнены на рамной конструкции и при необходимости снабжаются колесами для удобства обслуживания и транспортировки.

В промышленности пиролиз пентаны в составе легких низкооктановых прямогонных бензинов приводит к этилену и пропилену. н-Пентан используют для получения изопентана, пентенов, амиловых спиртов и их эфиров, амилфенола, а также в качестве растворителя. Изопентан широко применяют как компонент высокооктановых бензинов. **Технический изопентан (температура выкипания 24-34 °С, плотность 0,620, октановое число 90 по моторному методу) добавляют к бензинам (до 15%) для повышения их испаряемости и октанового числа, а также исключения применения тетраэтилсвинца в качестве антидетонатора.** Каталитическим гидрированием изопентана на $\text{CrO}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ получают изопрен.

Нагреванием в присутствии HF , AlCl_3 или алюмоплатинового катализатора н-пентан переводят в изопентан - сырьё для получения изопрена. Пентан входят в состав моторных топлив и служат исходным веществом во многих процессах нефтехимического и основного органического синтеза.

Несмотря на блестящий прогресс науки о нефти, процесс разделения изомеров внедрены в недостаточной мере. Поэтому процесс изомеризации пентан - гексановых фракций, выделяемых из нефти или газового конденсата,, несмотря на энергозатратность, низкую производительность и экологические последствия широко используется для получения высокооктановых изокомпонентов автобензинов.

В настоящее время в связи с ужесточением экологических норм, введением Технического регламента "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту» и перспективным переходом на выработку товарных бензинов стандарта ЕВРО-4 и ЕВРО-5, установка изомеризация алканов $\text{C}_5\text{-C}_6$ становится обязательным атрибутом каждого нефтеперерабатывающего завода. Альтернативный путь - выделение отдельных изомеров из петролейного эфира и применение их по назначению. Изомеризация пентан - гексановых фракций наименее затратный и наиболее экономически невыгодный процесс производства высокооктановых компонентов бензинов, содержащих минимальное количество бензола и суммы ароматических углеводородов **пока является по сути пока единственным способом достижения нужного качества бензина. В ходе внедрения установок Альфа 9У-ГК-100 безотходное производство станет преобладающим.**