

Алкены (ЭТЕН)

Этилен — органическое химическое соединение, описываемое формулой C_2H_4 . Является простейшим алкеном. При нормальных условиях — бесцветный горючий газ плотностью $1,178 \text{ кг/м}^3$ со слабым запахом. Частично растворим в воде, этаноле.

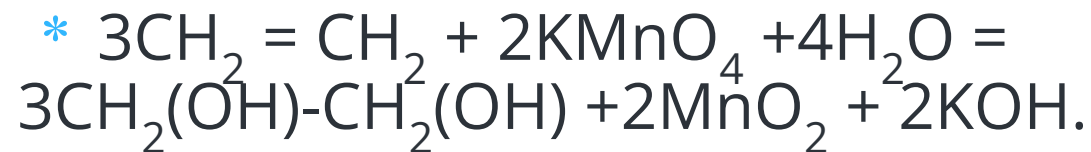
Химические свойства

- * Для этилена характерны реакции, протекающие по механизму электрофильного, присоединения, реакции радикального замещения, окисления, восстановления, полимеризации.
- * *Галогенирование* (электрофильное присоединение) — взаимодействие этилена с галогенами, например, с бромом, при котором происходит обесцвечивание бромной воды:
 - * $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 = \text{Br-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$.
- * Галогенирование этилена возможно также при нагревании (300С), в этом случае разрыва двойной связи не происходит – реакция протекает по механизму радикального замещения:
 - * $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH-Cl} + \text{HCl}$.
- * *Гидрогалогенирование* — взаимодействие этилена с галогенводородами (HCl, HBr) с образованием галогенпроизводных алканов:
 - * $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl}$.

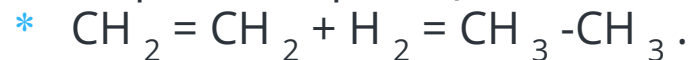
* Гидратация — взаимодействие этилена с водой в присутствии минеральных кислот (серной, фосфорной) с образованием предельного одноатомного спирта – этанола:



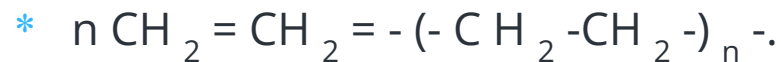
- * В ходе *реакций окисления* этилена возможно образование различных продуктов, причем состав определяется условиями проведения окисления. Так, при окислении этилена в *мягких условиях* (окислитель – перманганат калия) происходит разрыв π-связи и образование двухатомного спирта — этиленгликоля:



- * При *восстановлении* этилена происходит образование этана, представителя класса алканов. Реакция восстановления (реакция гидрирования) этилена протекает по радикальному механизму. Условием протекания реакции является наличие катализаторов (Ni, Pd, Pt), а также нагревание реакционной смеси:



- * Этилен вступает в *реакцию полимеризации*. Полимеризация — процесс образования высокомолекулярного соединения — полимера-путем соединения друг с другом с помощью главных валентностей молекул исходного низкомолекулярного вещества — мономера. Полимеризация этилена происходит под действием кислот (катионный механизм) или радикалов (радикальный механизм):



Физические свойства

- * Этилен – бесцветный газ со слабым запахом, малорастворимый в воде, растворим в спирте, хорошо растворим в диэтиловом эфире. При смешении с воздухом образует взрывоопасную смесь

- *

Получение

- * — дегидрогалогенирование галогенпроизводных алканов под действием спиртовых растворов щелочей
 - * $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Br} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$;
- * — дегалогенирование дигалогенпроизводных алканов под действием активных металлов
 - * $\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Cl} + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{CH}_2 = \text{CH}_2$;
- * — дегидратация этилена при его нагревании с серной кислотой ($t > 150^\circ\text{C}$) или пропускании его паров над катализатором
 - * $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- * — дегидрирование этана при нагревании (500°C) в присутствии катализатора (Ni, Pt, Pd)
 - * $\text{CH}_3\text{-CH}_3 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \uparrow$.

Применение

- * Этилен является одним из важнейших соединений, производимых в огромных промышленных масштабах. Его используют в качестве сырья для производства целого спектра различных органических соединений (этанол, этиленгликоль, уксусная кислота и т. д.). Этилен служит исходным сырьем для производства полимеров (полиэтилен и др.). Его применяют в качестве вещества, ускоряющего рост и созревание овощей и фруктов