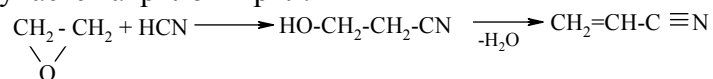
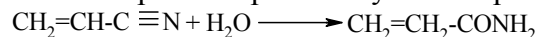


Они используются в качестве растворителей.

Этиленоксид служит сырьём для получения акрилонитрила. Цианистый водород присоединяется при умеренной температуре и в щелочной среде к этиленоксиду с образованием этиленциангидрина, дегидратацией которого получается акрилонитрил.

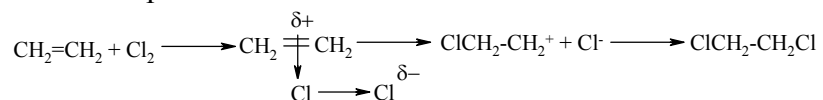


Омылением акрилонитрила получают акриламид:



### Получение дихлорэтана и винилхлорида

Хлор к этилену присоединяется в жидкой фазе при температуре 60 °С. Механизм реакции присоединения хлора к этилену состоит в промежуточном образовании π-комплекса, карбокатиона и взаимодействии последнего с ионом хлора:



При этом образуется 1,2-дихлорэтан, который является хорошим растворителем.

Более важным продуктом является винилхлорид, который получается из дихлорэтана. Сначала технология производства винилхлорида основывалась на реакции ацетилена с соляной кислотой. Но в 1950-м году на смену ему пришёл процесс на основе этилена, так как реакционноспособный ацетилен является менее устойчивым, более дорогостоящим и более токсичным сырьём, чем этилен. На всех современных установках для производства винилхлорида в качестве сырья используется этилен, хлор и кислород. Ви-

нилхлорид получается в результате следующих реакций:

1. Хлорирование  

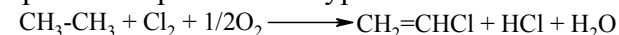
$$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{ClCH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$$
2. Пиролиз  

$$\text{ClCH}_2-\text{CH}_2\text{Cl} \longrightarrow \text{CH}_2=\text{CHCl} + \text{HCl}$$
3. Оксихлорирование  

$$\text{CH}_2=\text{CH}_2\text{Cl} + 2\text{HCl} + 1/2\text{O}_2 \longrightarrow \text{ClCH}_2-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$$

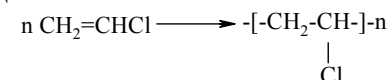
Реакция 1 происходит в газовой фазе в реакторе с неподвижным слоем катализатора – хлоридом железа (III) при температуре 40-50 °С. Затем немногочисленные побочные продукты отделяются в колонне фракционирования, и получается дихлорэтан со степенью чистоты 96-68 %. Очищенный дихлорэтан поступает в печь пиролиза, в которой трубки заполнены гранулами активированного угля, пропитанными хлоридом железа (III). Дихлорэтан в этих трубках при температуре 480-510 °С превращается в винилхлорид с выходом 95-96 %. После разделения продуктов реакции хлористый водород отправляется в реактор оксихлорирования, заполненный катализатором – хлоридом меди; туда же также поступают кислород и этилен. Они взаимодействуют при температуре 315-425 °С и давлении 4,2-7 атм с образованием дихлорэтана и воды.

Разработан процесс получения винилхлорида из этана в присутствии катализаторов Циглера-Натта. При этом оксихлорирование протекает по уравнению:



Степень превращения этана в винилхлорид составляет около 90 %.

Около 99 % винилхлорида идёт на производство поливинилхлорида.



Поливинилхлорид редко применяют в чистом виде, обычно к нему добавляют присадки или пластификаторы. Пластификатор действует как межмолекулярная смазка, с помощью которой жесткий полимер превращается в мяг-