Производство аммиака

Выполнила студентка
группы №12 Тхор
Елизавета

Габер Фриц

Синтез аммиака – процесс связывания азота, который впервые осуществил известный немецкий химик - неорганик Фриц Габер в 1908 г. При высоком давлении и температуре в присутствии осмиевого катализатора азот вступает в реакцию с водородом, в результате чего образуется аммиак:

$N_2 + 3H_2 = 2N H_3$.

Карл Бош

Немецкие исследователи Ф. Габер и К.Бош создали циркуляционную схему синтеза аммиака под давлением. В 1913 г. в Германии заработала первая промышленная установка. За разработку процесса синтеза аммиака Габеру и Бошу в 1918 г. была присуждена Нобелевская премия.

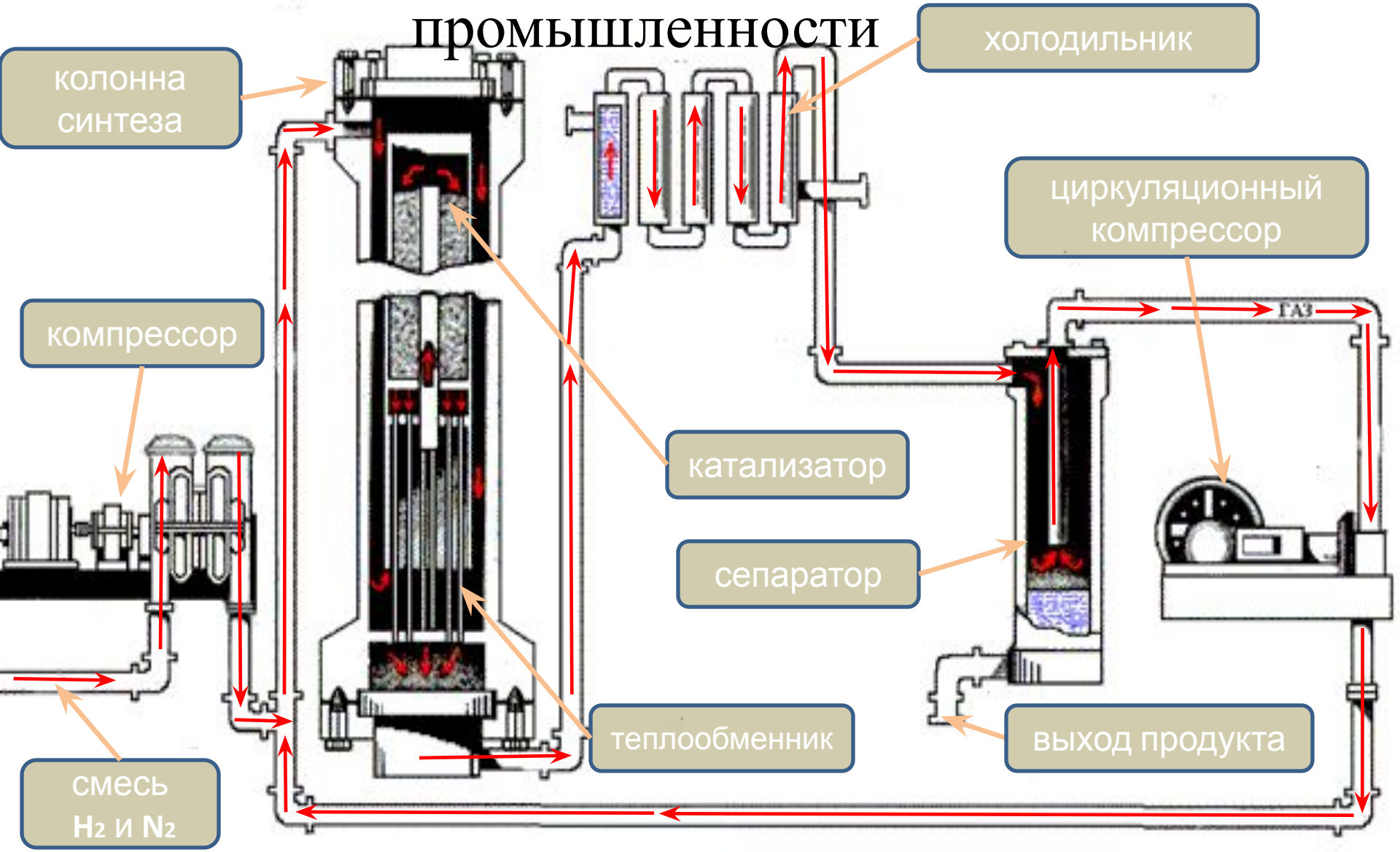
Условия для проведения синтеза $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$

1. Реакция обратимая, гомогенная и идет с уменьшением объема, следовательно, смещению равновесия в сторону продуктов способствует повышенное давление.

2. Реакция экзотермическая, повышение температуры смещает химическое равновесие в сторону исходных веществ. Реакцию проводят при оптимальной для данного процесса температуре: 450–500 °С. Исходную смесь газов нагревают в теплообменнике за счет движущихся противотоком выходящих газов.

3. Для ускорения синтеза, быстрейшего установления равновесия используют катализатор – восстановленное железо, активированное оксидами калия, алюминия

Получение аммиака в промышленности



$$N_2 + 3H_2 \overset{t,\ p,\ кат.}{\rightleftarrows} 2NH_3 + Q$$

Другие способы получения аммиака:

Дуговой метод

Дуговой метод основан на прямом окислении азота атмосферным воздухом при температуре около 3000 °С, которая достигается в пламени вольтовой дуги. Далее оксид доокисляется и связывается в нитрат кальция:

$$N_2 + O_2 = 2NO,$$

$$4NO + 2Ca(OH)_2 + 3O_2 = 2Ca(NO_3)_2 + 2H_2O.$$

Цианамидный метод

Цианамидный метод основан на способности тонкоизмельченного карбида кальция взаимодействовать с молекулярным азотом при 1000 °С с образованием кальцийцианамида и переводом его в аммиак:

$$CaC_2 + N_2 = CaCN_2 + C,$$

$$CaCN_2 + 3H_2O = 2NH_3 + CaCO_3$$

Применение аммиака

-аммиачная вода
-мочевина
-сода

пищевая промышленность (хладагент)

HNO_3

удобрения

Действие аммиака на организм

Аммиак сильно раздражает слизистые оболочки уже при 0,5%-ном содержании его в воздухе. Острое отравление аммиаком вызывает поражения глаз и дыхательных путей, одышку и воспаление лёгких. Средствами первой помощи служат свежий воздух, обильное промывание глаз водой, вдыхание водяного пара. Предельно допустимой концентрацией NH_3 в воздухе производственных помещений считается 0,02 мг/л. Смеси аммиака с воздухом, содержащие от 16 до 28 объёмных процента аммиака взрывоопасны

Выводы:

В настоящее время аммиак – основное сырье для получения азотсодержащих веществ, применяемых в промышленности, сельском хозяйстве и быту. На основе аммиака производят все соединения азота, используемые в качестве целевых продуктов и полупродуктов неорганической и органической технологии.

Производство аммиака не загрязняет окружающую среду: все аппараты максимально герметичны, используется энергия экзотермической реакции, процесс непрерывен и полностью автоматизирован.