

***Аммиак: производство и
применение***

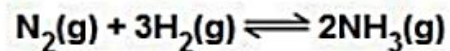
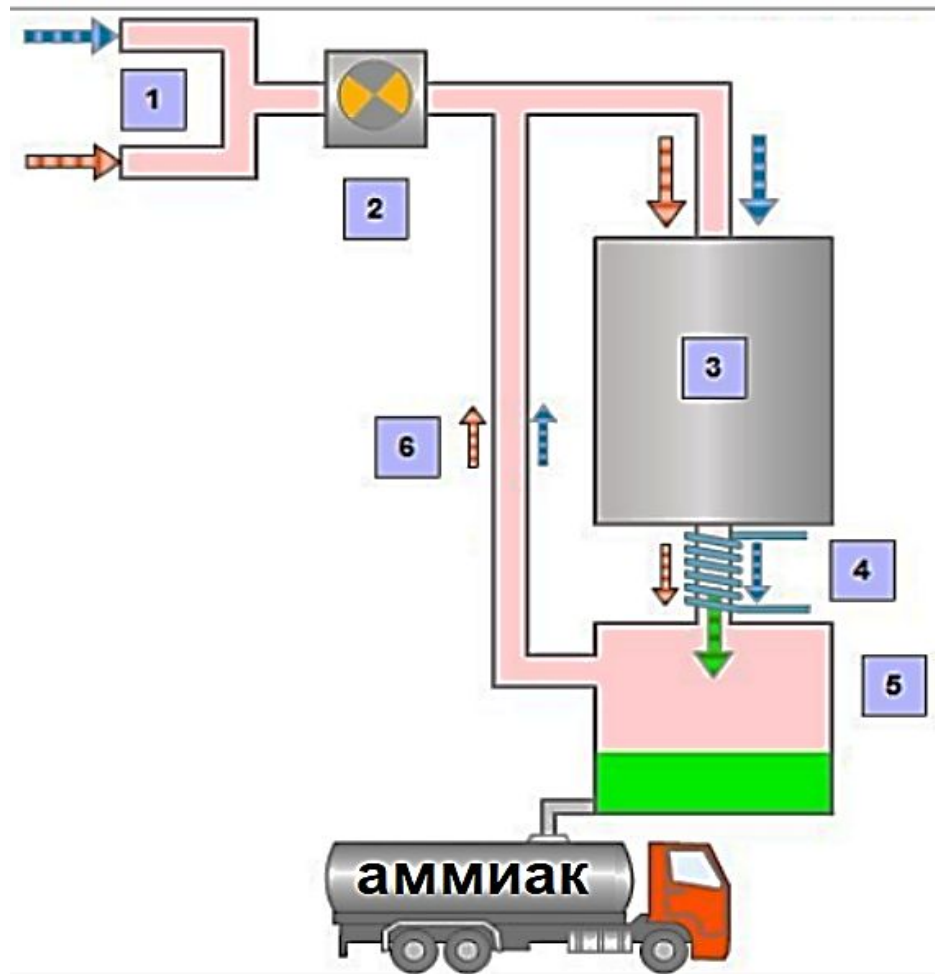
***Понимание равновесных
процессов как
прогнозирование влияния
изменений условий на выход
продуктов.***

Цели обучения

- **10.4.2.6** объяснить процесс производства аммиака;
- **10.4.2.7** понимать процесс производства аммиака как равновесный и уметь предположить воздействие изменения условий на выход целевого продукта;
- **10.4.2.8** знать области применения аммиака в промышленности;
- **10.4.2.9** оценить экологические последствия производства аммиака и способы сокращения выбросов заводами.

1. Пользуясь схемой синтеза аммиака, объясните назначение всех аппаратов и общий ход технологического процесса.

2. Почему необходим циркуляционный



$$\Delta H = -92 \text{ kJ/mol}$$

3. Проследите и объясните ход газовой смеси в колонне синтеза.

4. В каталитической коробке температуру катализатора, после того как она достигнет максимума, постепенно понижают посредством отвода теплоты. Почему поддерживается такой температурный режим? (Для ответа на этот вопрос сравните данный процесс с процессом окисления двуокиси серы.)

5. Ученые стремятся найти катализатор, который обеспечивал бы достаточную скорость реакции при относительно низкой температуре. Какое практическое значение имеют эти исследования?

6. Как объяснить, что катализатор "стареет" и через 4-5 лет его приходится заменять новым?

7. Какие общие принципы химического производства используются в промышленном процессе синтеза аммиака?

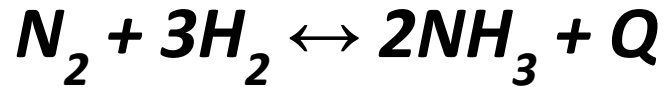
Влияние производства аммиака на окружающую среду

- 1. Какие вещества могут попадать в атмосферу при производстве аммиака?**
- 2. С чем это может быть связано?**
- 3. К каким последствиям может привести попадание газов производства аммиака в окружающую среду?**
- 4. Как можно избежать попадания в окружающую среду загрязняющих**

Оцени свои

знания:

Химическая реакция получения аммиака из водорода и азота является обратимой. Как необходимо изменить температуру и давление, чтобы сместить равновесие реакции вправо?



- A. повысить температуру, понизить давление
- B. понизить температуру, повысить давление
- C. понизить температуру, понизить давление
- D. повысить температуру, повысить давление

Для промышленного синтеза аммиака азот получают из

- A. атмосферного воздуха**
- B. газов, образующихся при химической переработке каменного угля**
- C. природных горючих газов**
- D. газов, образующихся при химической переработке нефти**

Домашнее задание

подготовить сообщение о современных научных разработках в сфере производства аммиака.

Ученые стремятся найти катализатор, который обеспечивал бы достаточную скорость реакции при относительно низкой температуре.



Какое практическое значение имеют эти исследования?