

***Аммиак: производство и  
применение***

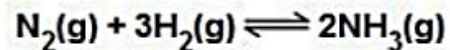
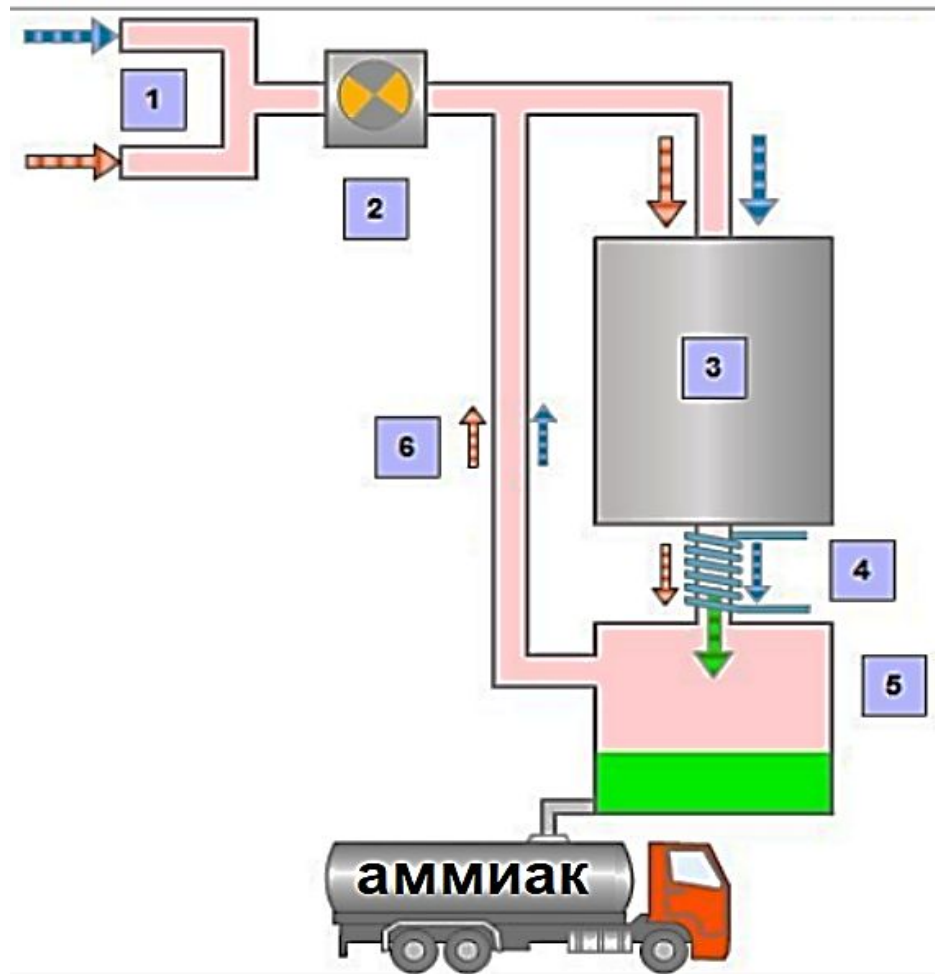
***Понимание равновесных  
процессов как  
прогнозирование влияния  
изменений условий на выход  
продуктов.***

# *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?**

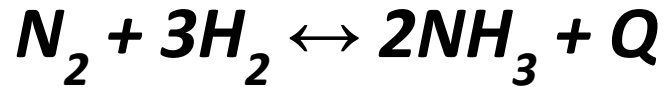
## **Влияние производства аммиака на окружающую среду**

- 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?**