

# Обратимость химических реакций.

## Химическое равновесие.

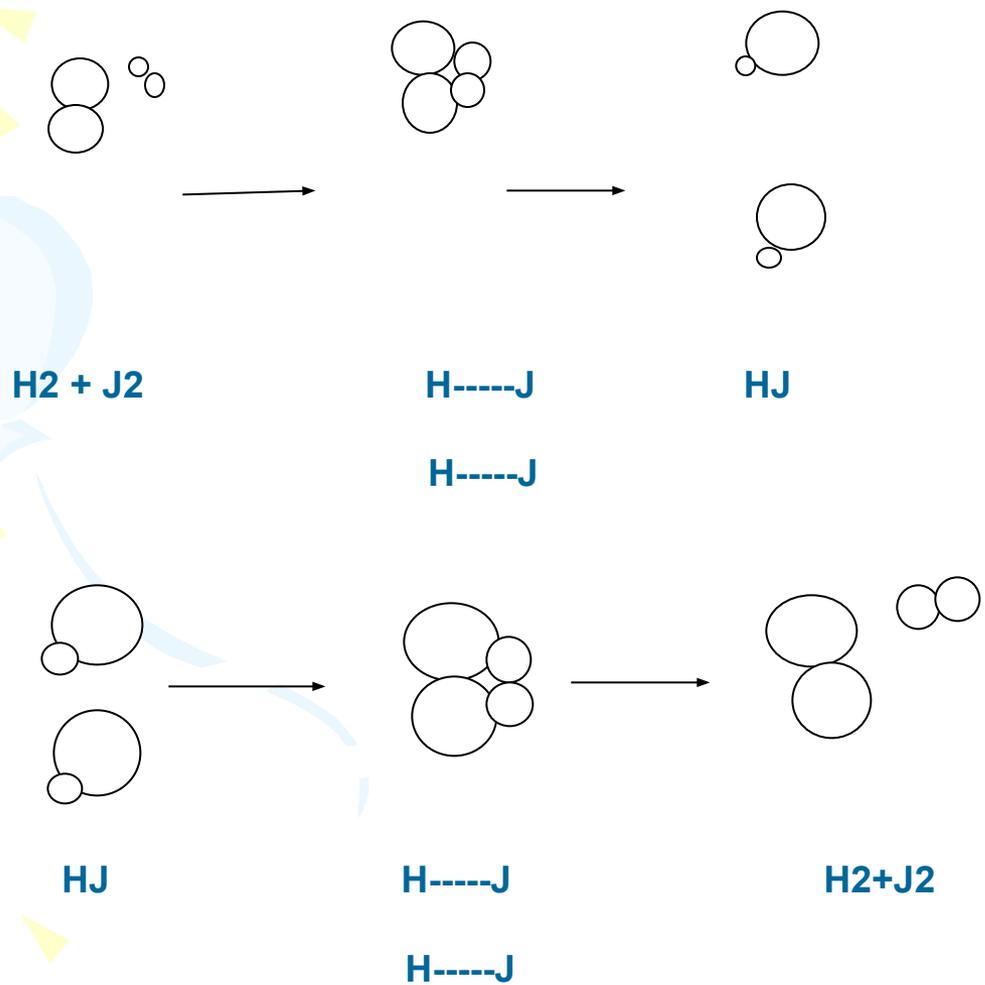
**Выполнил:**  
**А. М. Галенко, учитель**  
**химии МОУ СОШ № 67**  
**г. Волгограда**

# Какие из химических реакций являются обратимыми?



# Схема

:





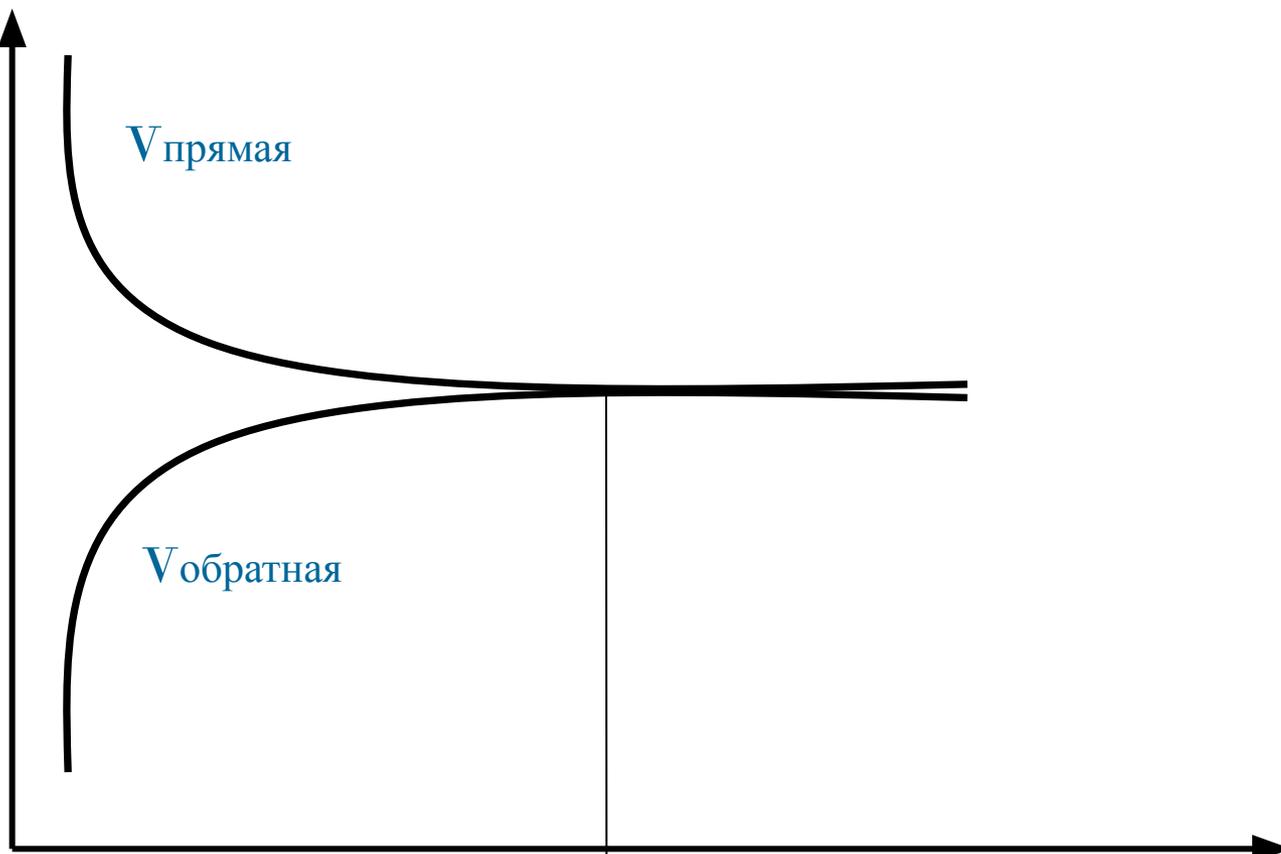
$V$  моль/л с

$V_{\text{прямая}}$

$V_{\text{обратная}}$

Момент  
равновесия

t, с



# Факторы, влияющие на смещение химического равновесия.

Влияние  
изменения  
температуры

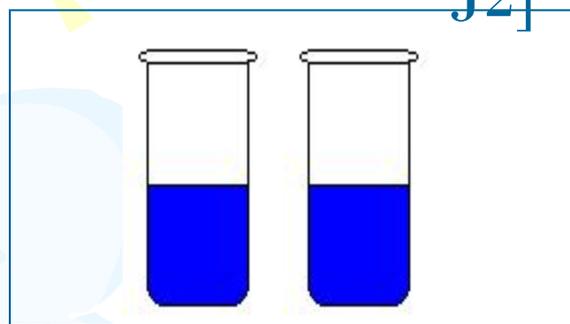
Влияние  
изменения  
концентрации

Влияние  
изменения  
давления

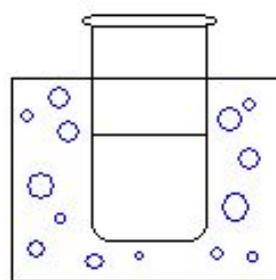
# Влияние изменения температуры

2 пробирки крахмального клейстера

Добавляем 2 капли  $J_2$

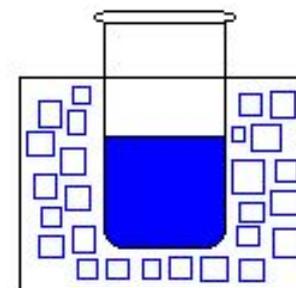


Образуется  
синий цвет



В

горячую  
воду



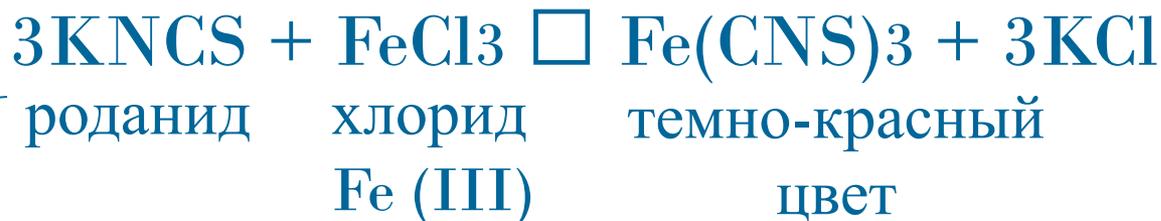
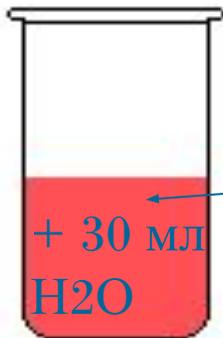
В

холодную  
воду

□ При повышенной  $t$ , окраска исчезает, равновесие смещается в сторону обратной реакции.

□ При пониженной  $t$ , окраска появляется, равновесие смещается в сторону прямой реакции.

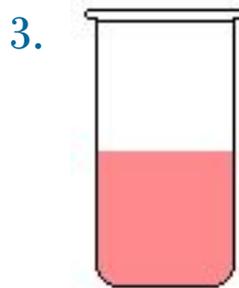
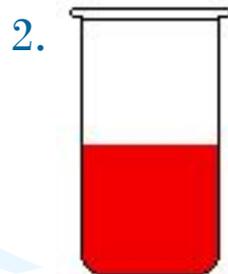
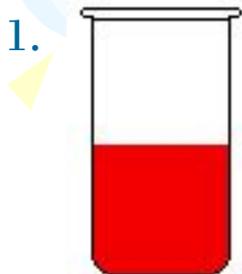
# Дополнение ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ



+ 2-3 капли  
FeCl<sub>3</sub>

+ 1-2 капли  
KNCS

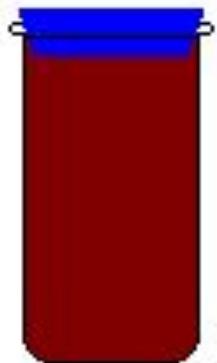
+ 1-2 капли  
KCl



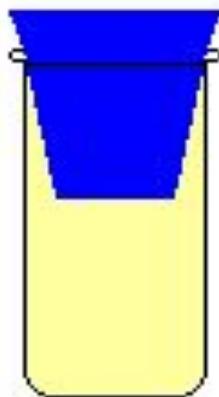
При увеличении концентрации реагир. веществ или уменьшение концентрации продукта реакции химическое равновесие смещается в сторону продуктов реакции

При увеличении концентрации продуктов реакции или уменьшение концентрации реагирующих веществ химическое равновесие смещается в сторону исходных веществ.

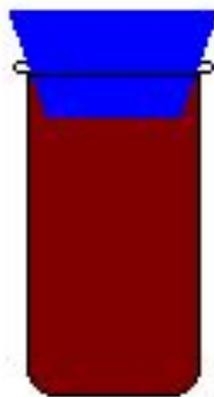
# Влияние изменения давления



Бурый газ  
 $\text{NO}_2$



Бурый газ  
 $\text{NO}_2$



Бурый газ  
 $\text{NO}_2$

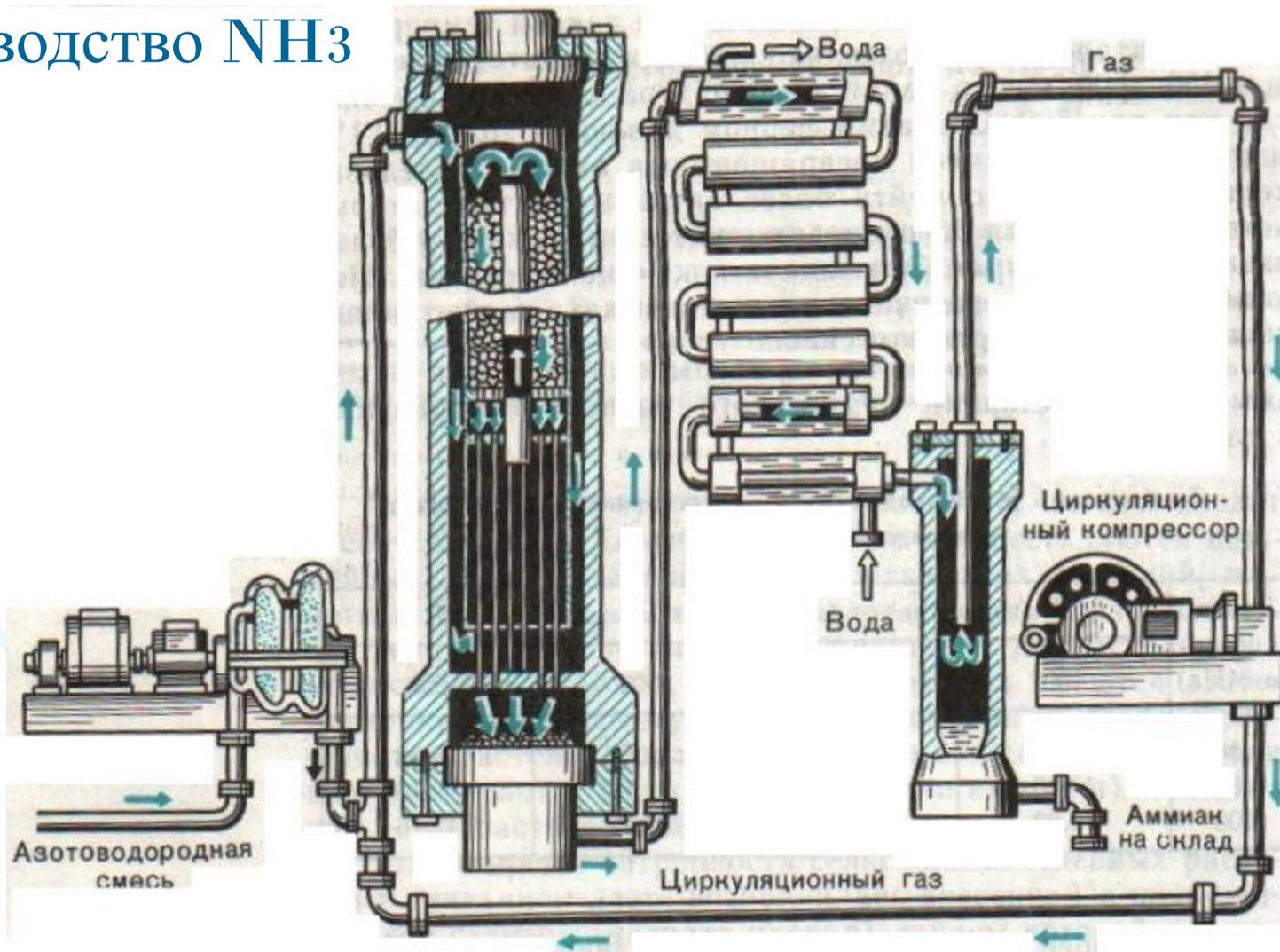
При увеличении давления  
равновесие смещается в  
сторону меньшего объема

При сжатии цвет газа  
стал бледно-желтым,  
а равновесие  
сместилось в сторону  
прямой реакции.

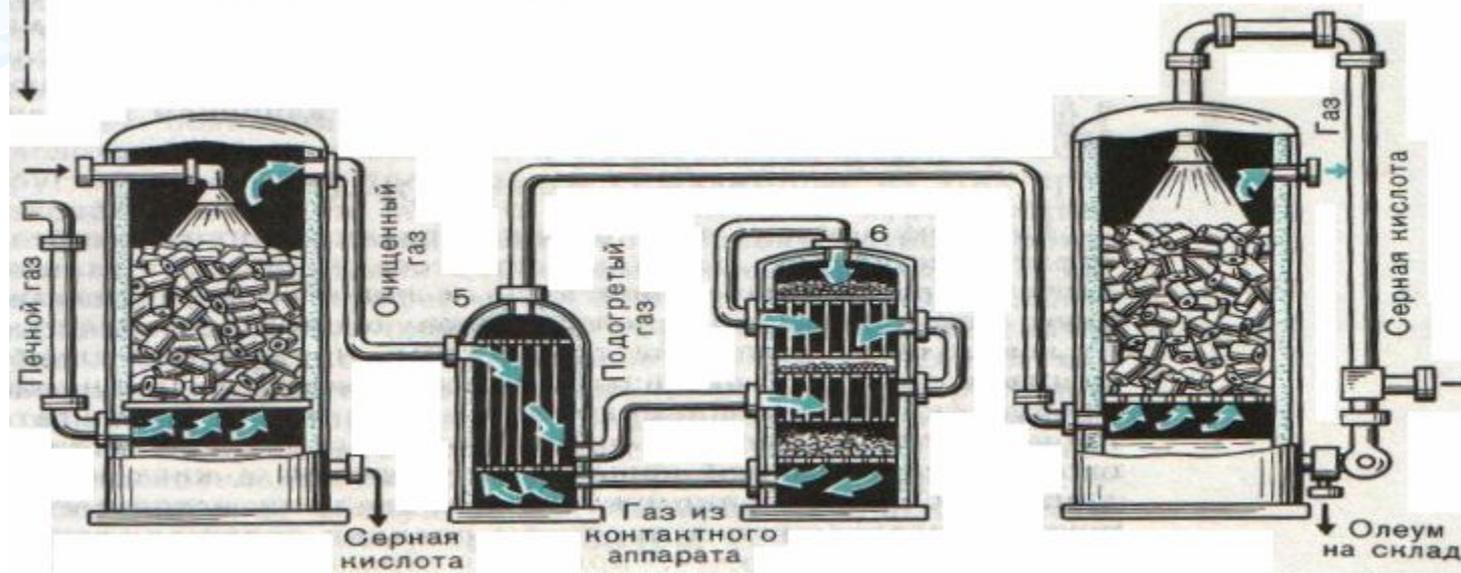
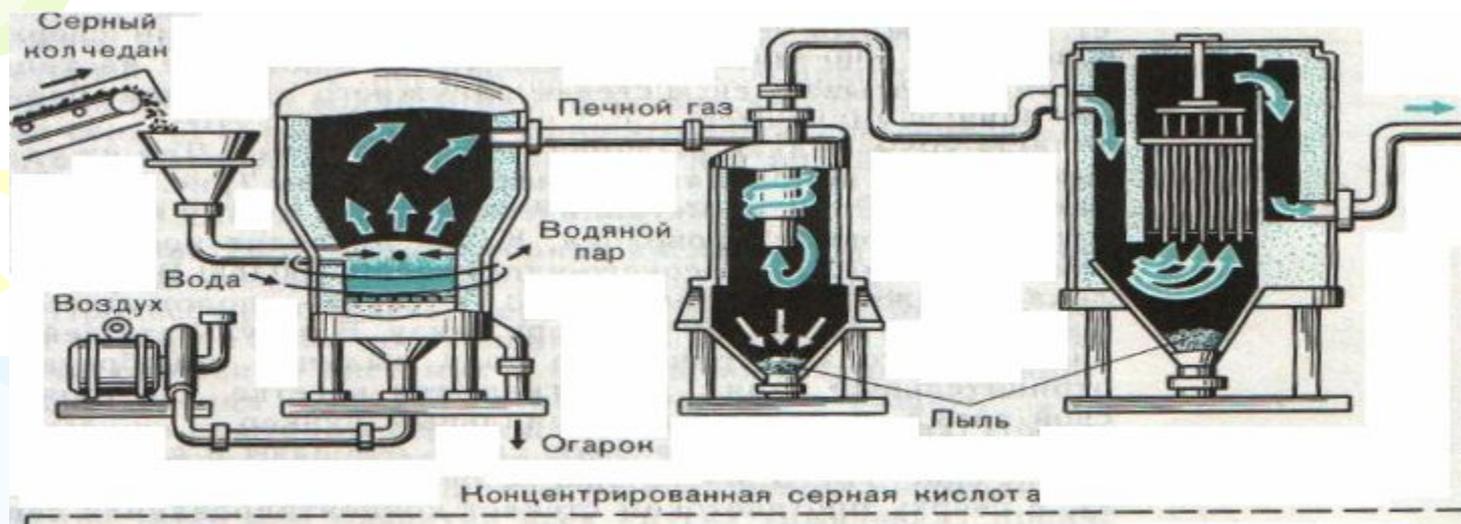
При расширении цвет газа  
стал темно-бурым, а  
равновесие сместилось в  
сторону обратной  
реакции.

# Практическое значение.

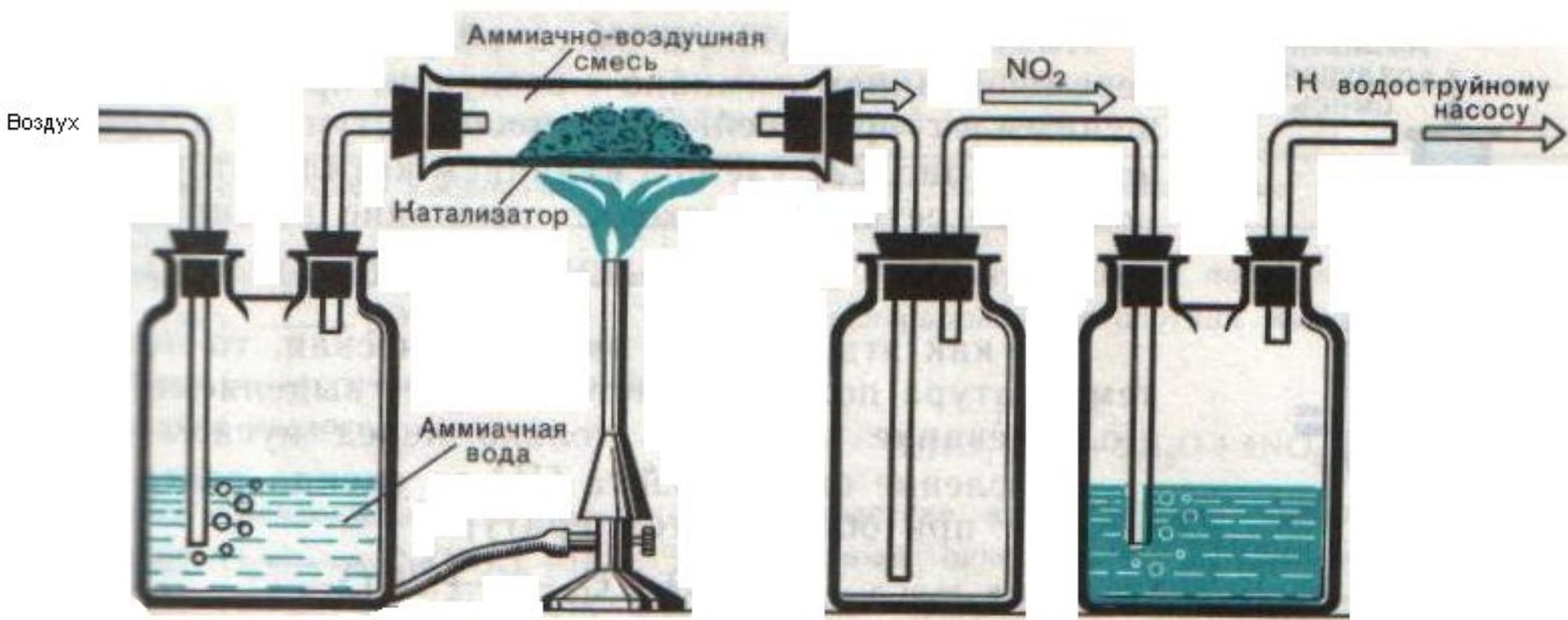
## Производство $\text{NH}_3$

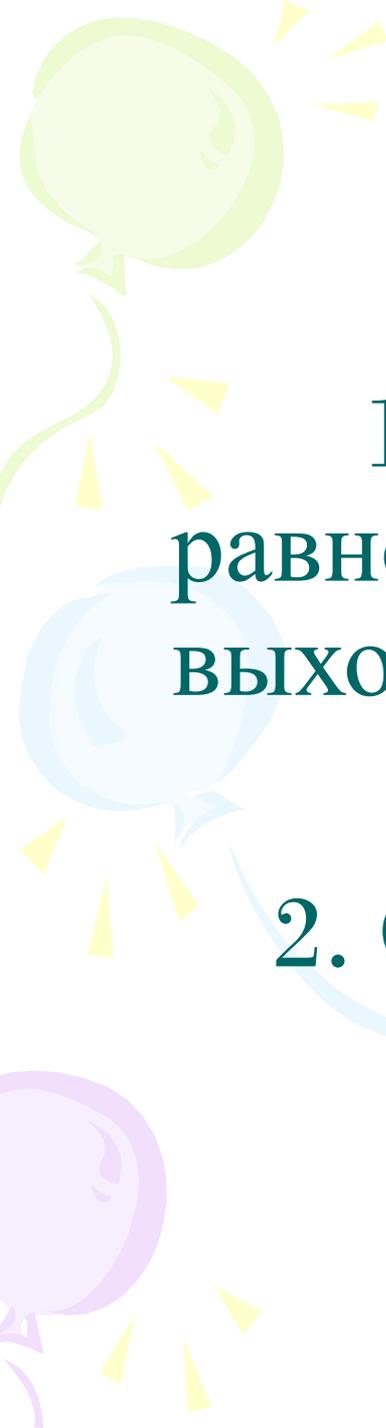


# Производство $H_2SO_4$



# Производство $\text{HNO}_3$





1. Смещение химического равновесия обеспечивает высокий выход желаемого продукта.

2. Открывает путь к управлению химическими реакциями.

Обратимые реакции

Характер  
воздействия

Направление, смещение  
равновесия реакции.

p,



Равновесие не смещается,  
т.к. объем газов не  
меняется

p,



t,



В сторону  
эндотермической реакции

t,



В сторону экзотермической  
реакции

C(O2) или  
C(N2)

В сторону прямой реакции

C(O2) или  
C(N2)



В сторону обратной  
реакции



$$K = \frac{[NO]^2}{[N_2] \cdot [O_2]}$$