

# Обратимость химических реакций

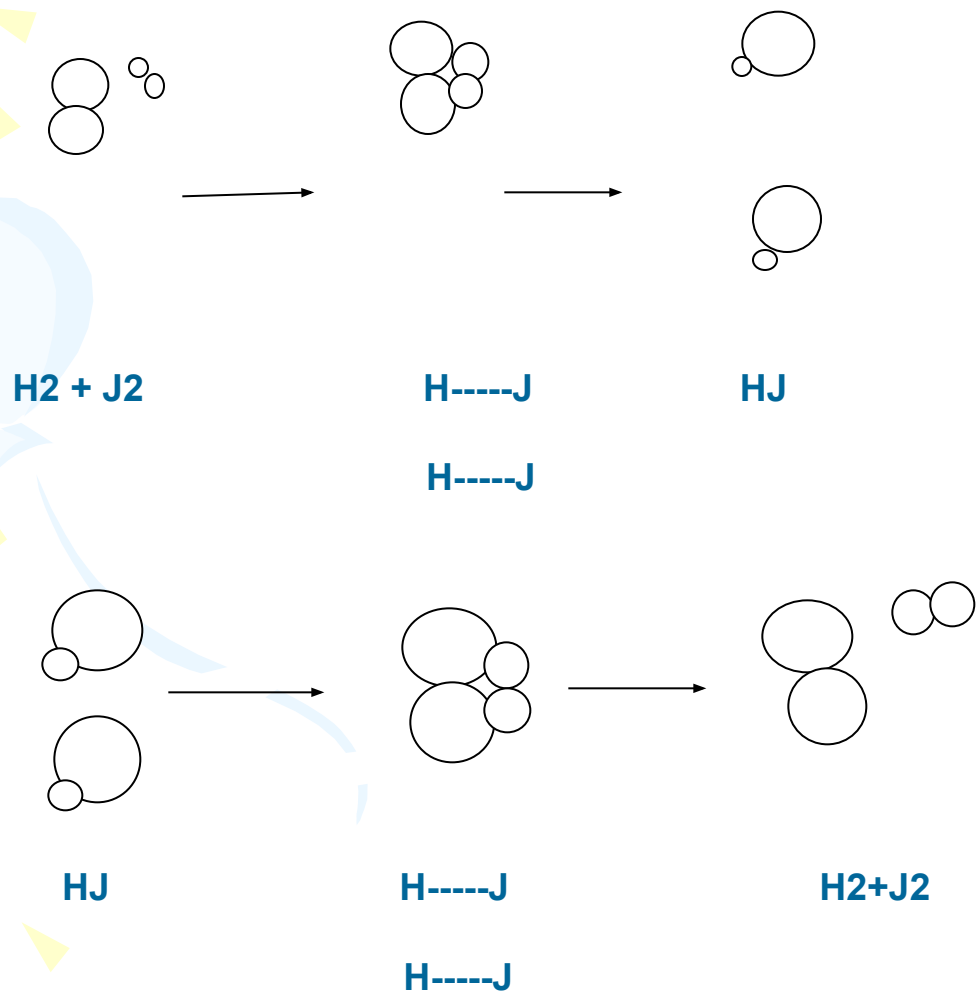
**Химическое равновесие.**

# Вопрос

Какие из химических реакций являются обратимыми?



# Схема:



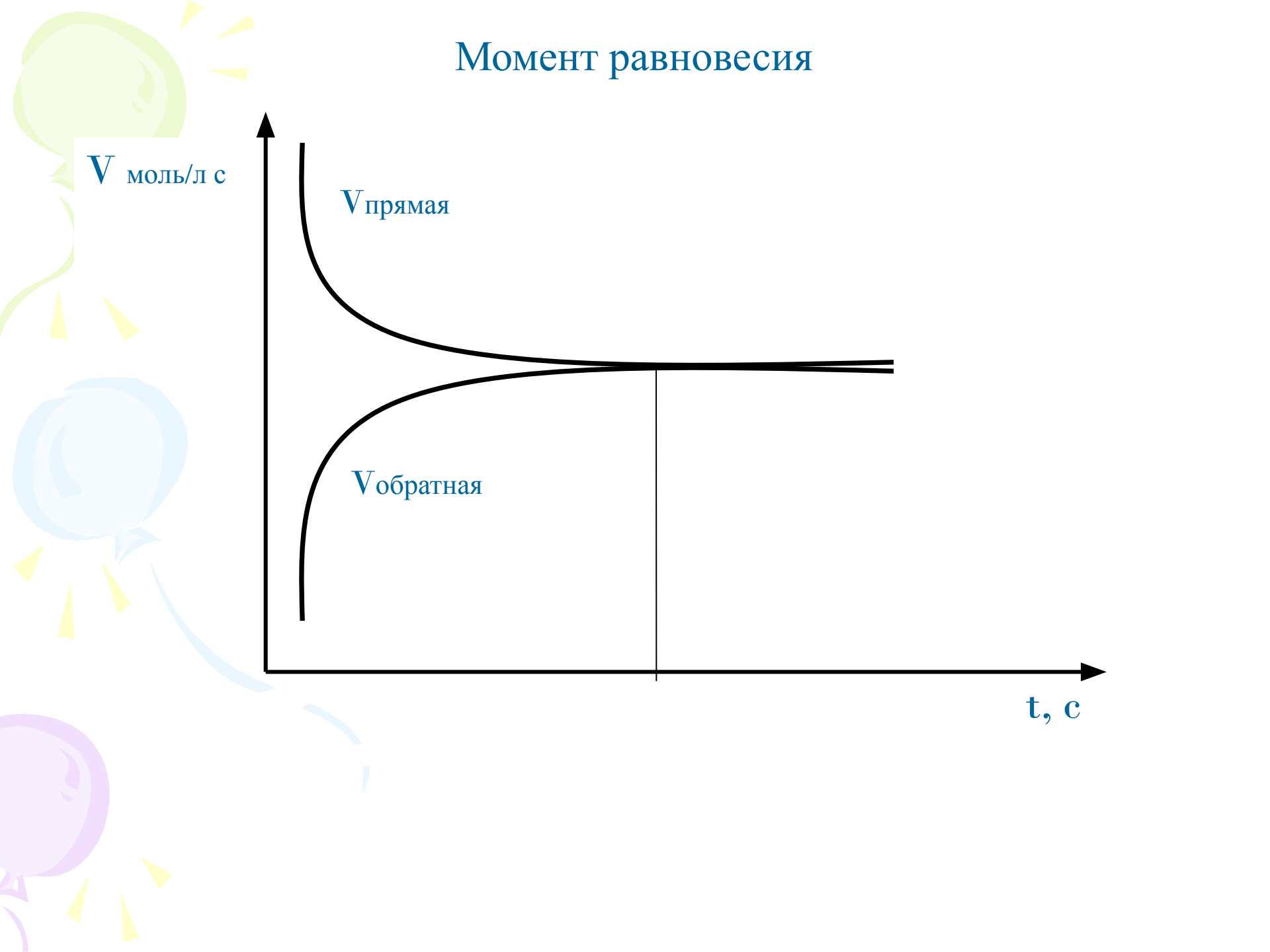
# Момент равновесия

$V$  моль/л с

$V_{\text{прямая}}$

$V_{\text{обратная}}$

$t, \text{с}$



# Факторы, влияющие на смещение химического равновесия

Влияние  
изменения  
температуры

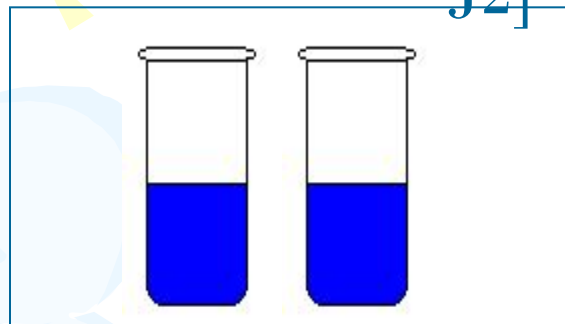
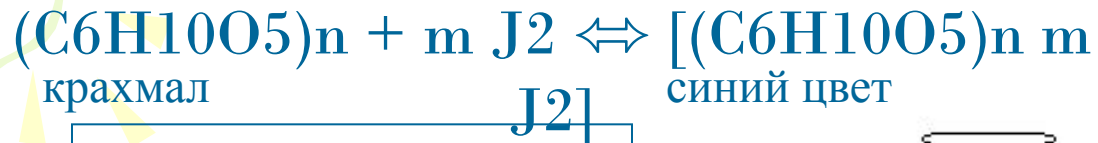
Влияние  
изменения  
концентрации

Влияние  
изменения  
давления

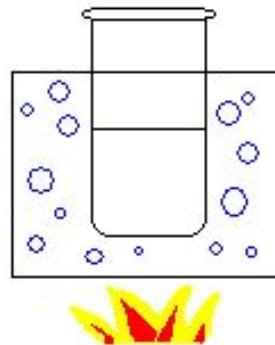
# Влияние изменения температуры

2 пробирки крахмального клейстера

Добавляем 2 капли  $J_2$

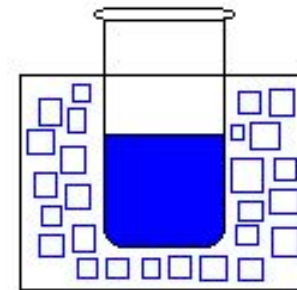


Образуется  
синий цвет



В

горячую  
воду



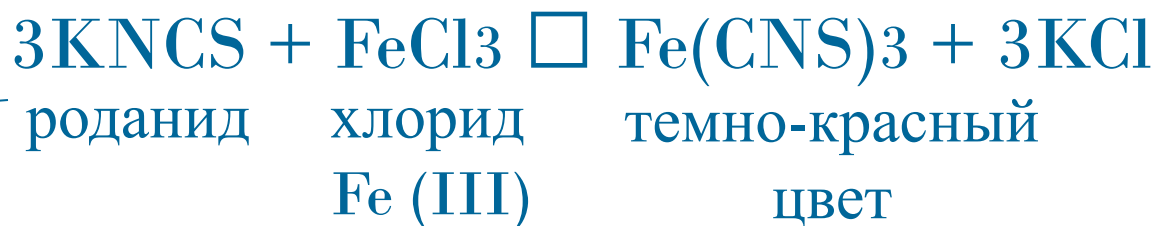
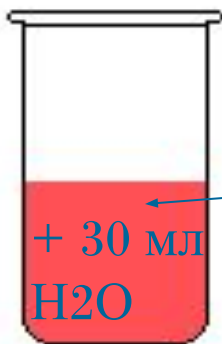
В

холодную  
воду

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

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

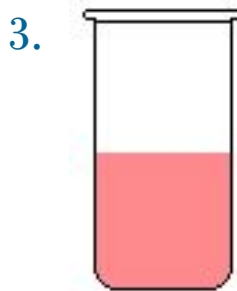
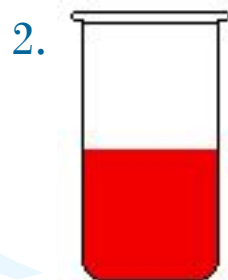
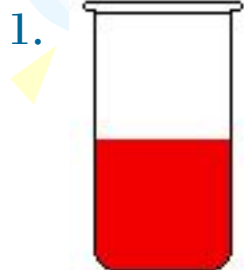
# Влияние изменения концентрации



+ 2-3 капли  
FeCl<sub>3</sub>

+ 1-2 капли  
KNCS

+ 1-2 капли  
KCl



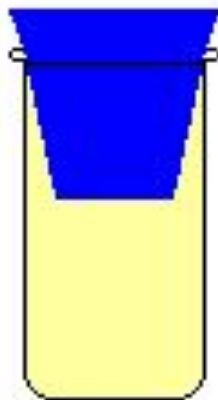
При увеличении концентрации реагирующих веществ или уменьшение концентрации продукта реакции химическое равновесие смещается в сторону продуктов реакции

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

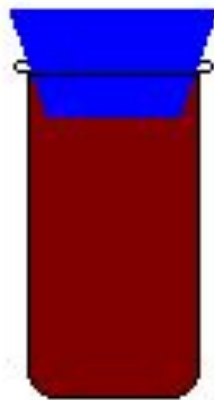
# Влияние изменения давления



Бурый газ  
 $\text{NO}_2$



Бурый газ  
 $\text{NO}_2$



Бурый газ  
 $\text{NO}_2$

При увеличении давления  
равновесие смещается в  
сторону меньшего объема

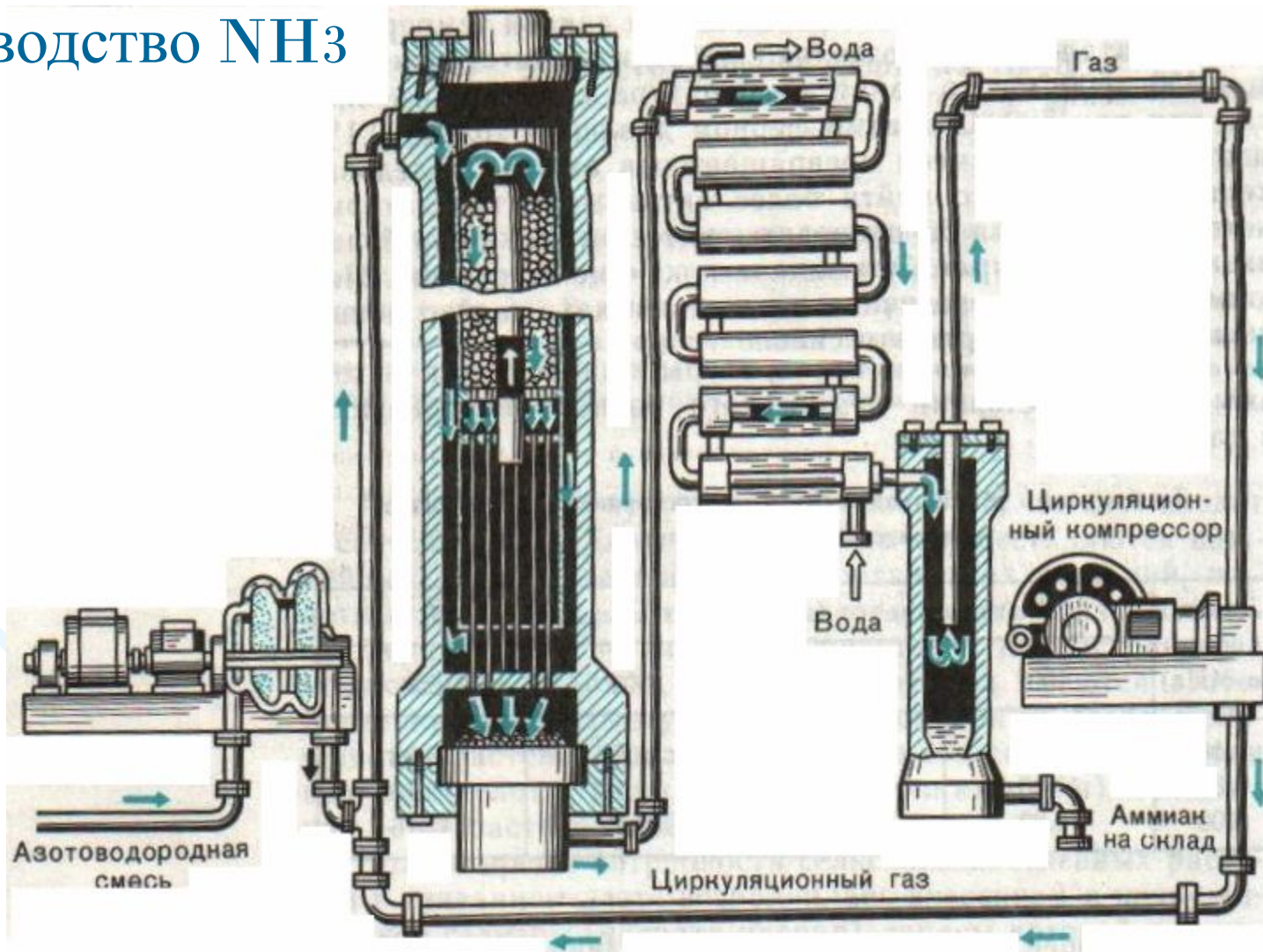
При сжатии цвет газа  
стал бледно-желтым,  
а равновесие  
сместилось в сторону  
прямой реакции.

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

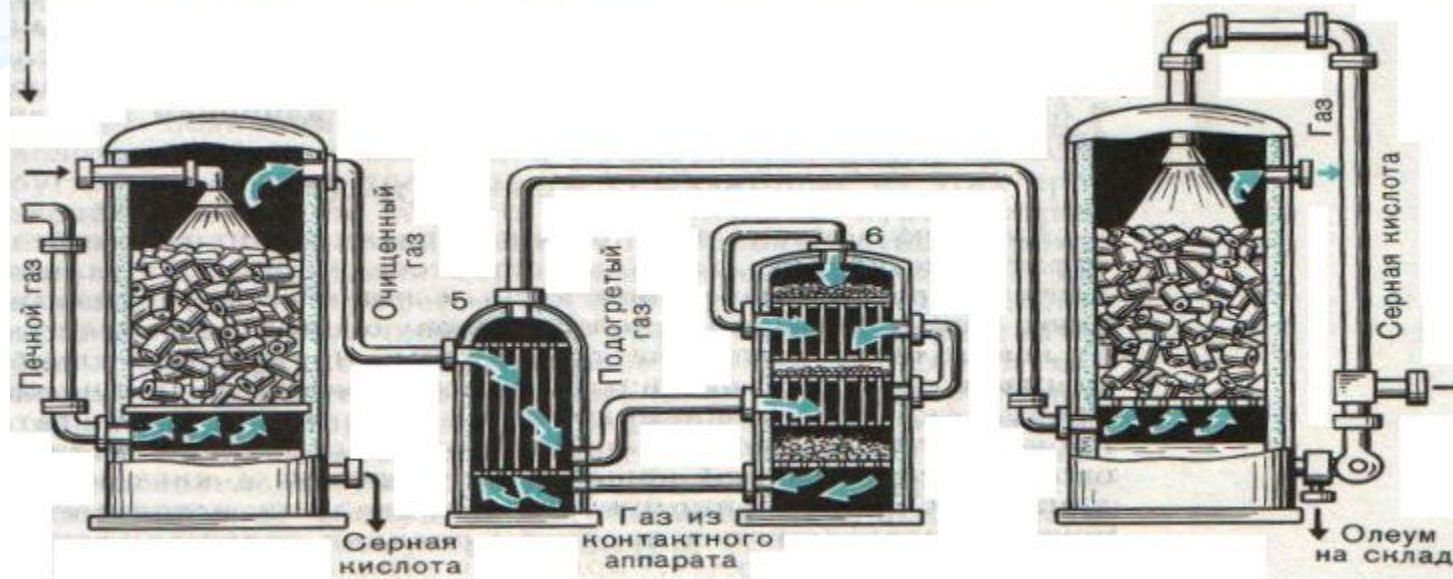
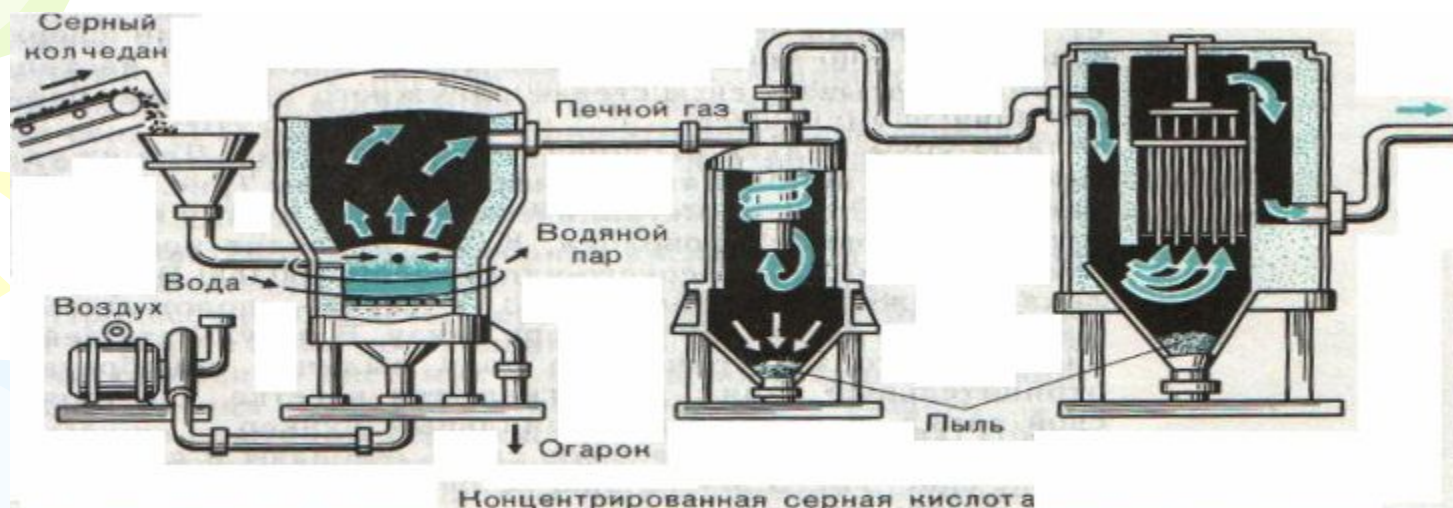


# Практическое значение

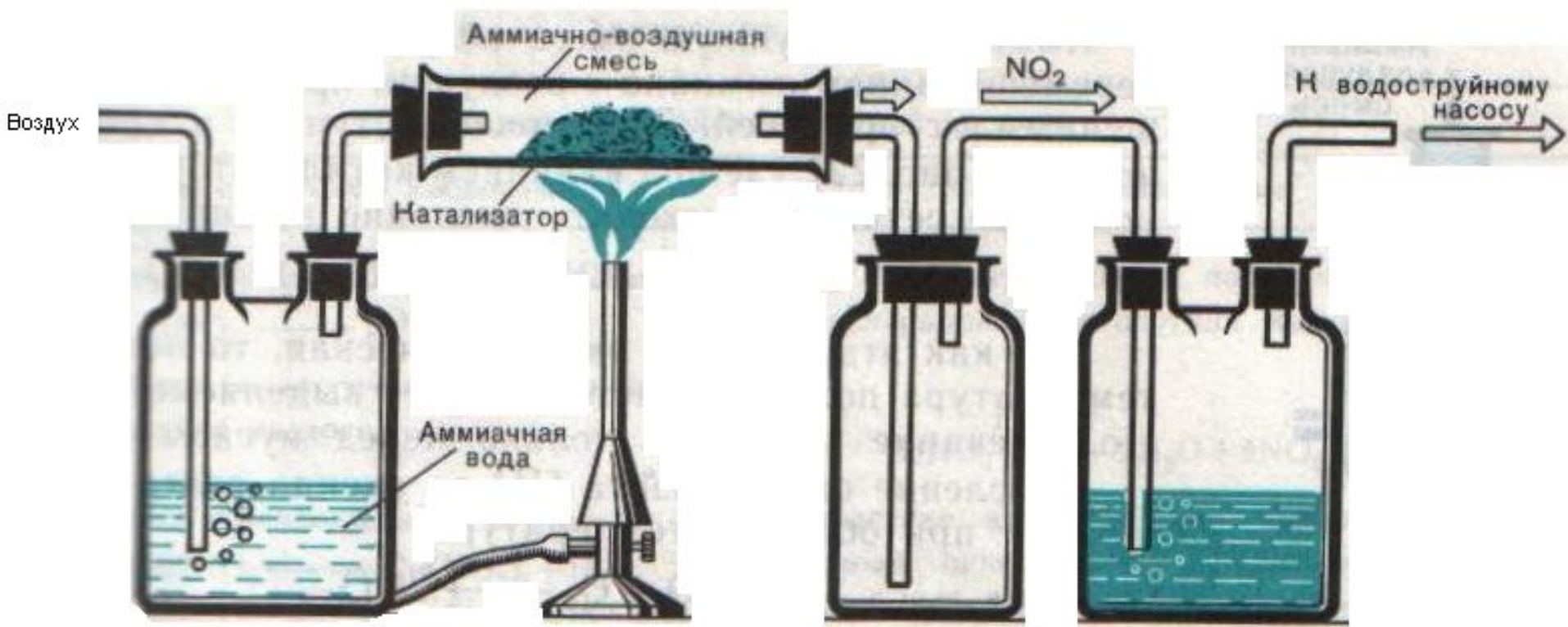
## Производство $\text{NH}_3$



# Производство $H_2SO_4$



# Производство $\text{HNO}_3$





# Смещение химического равновесия

1. Смещение химического равновесия обеспечивает высокий выход желаемого продукта.
2. Открывает путь к управлению химическими реакциями.

# Обратимые реакции



$$K = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{O}_2]}$$

<u>Характер</u> <u>воздействия</u>	<u>Направление, смещение</u> <u>равновесия реакции.</u>
$p,$ ↑	Равновесие не смещается, т.к. объем газов не меняется
$p,$ ↓	
$t,$ ↑	В сторону эндотермической реакции
$t,$ ↓	В сторону экзотермической реакции
$C(\text{O}_2)$ или $C(\text{N}_2)$ ↑	В сторону прямой реакции
$C(\text{O}_2)$ или $C(\text{N}_2)$ ↓	В сторону обратной реакции