

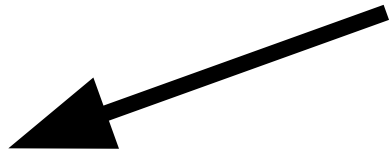
# **Катализ и катализаторы**

**Катализ — это явление изменения скорости реакции под влиянием веществ, называемых катализаторами.**

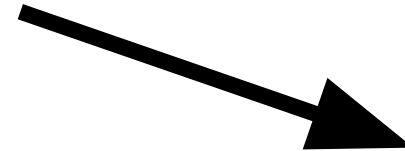
**Катализаторы – это вещества, изменяющие скорость химической реакции, но не изменяющиеся в ходе процесса ни качественно, ни количественно. Они не входят в состав продуктов реакции.**

**Небольшие количества катализаторов существенно изменить скорость взаимодействия большого количества реагирующих веществ.**

# *Катализаторы*

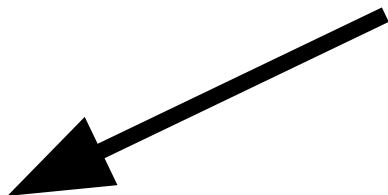


**ГОМОГЕННЫЕ в  
одной фазе с  
реагирующим  
и веществами**

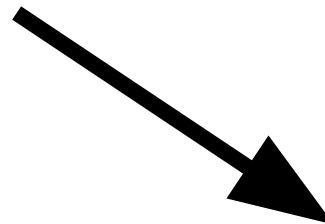


**гетерогенные в  
разных фазах с  
реагирующими  
веществами**

# *Катализаторы*



**положительные  
увеличивают  
скорость  
реакции**

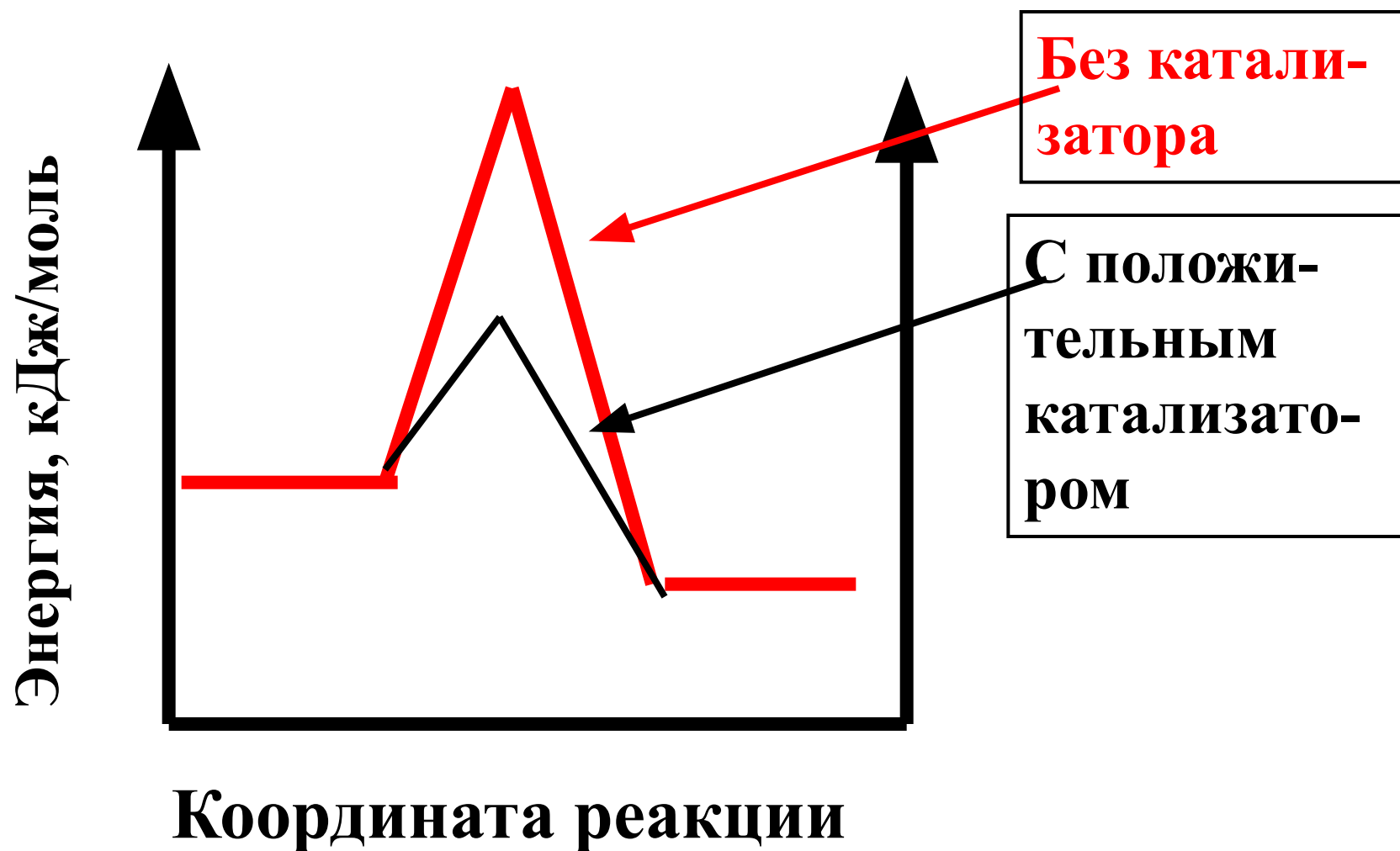


**отрицательные  
уменьшают  
скорость  
реакции**

**Ингибиторы – вещества, уменьшающие скорость реакции, но расходующиеся при этом сами.**

**С точки зрения теории активного комплекса механизм действия катализаторов в том, что они изменяют высоту энергетического барьера химической реакции.**

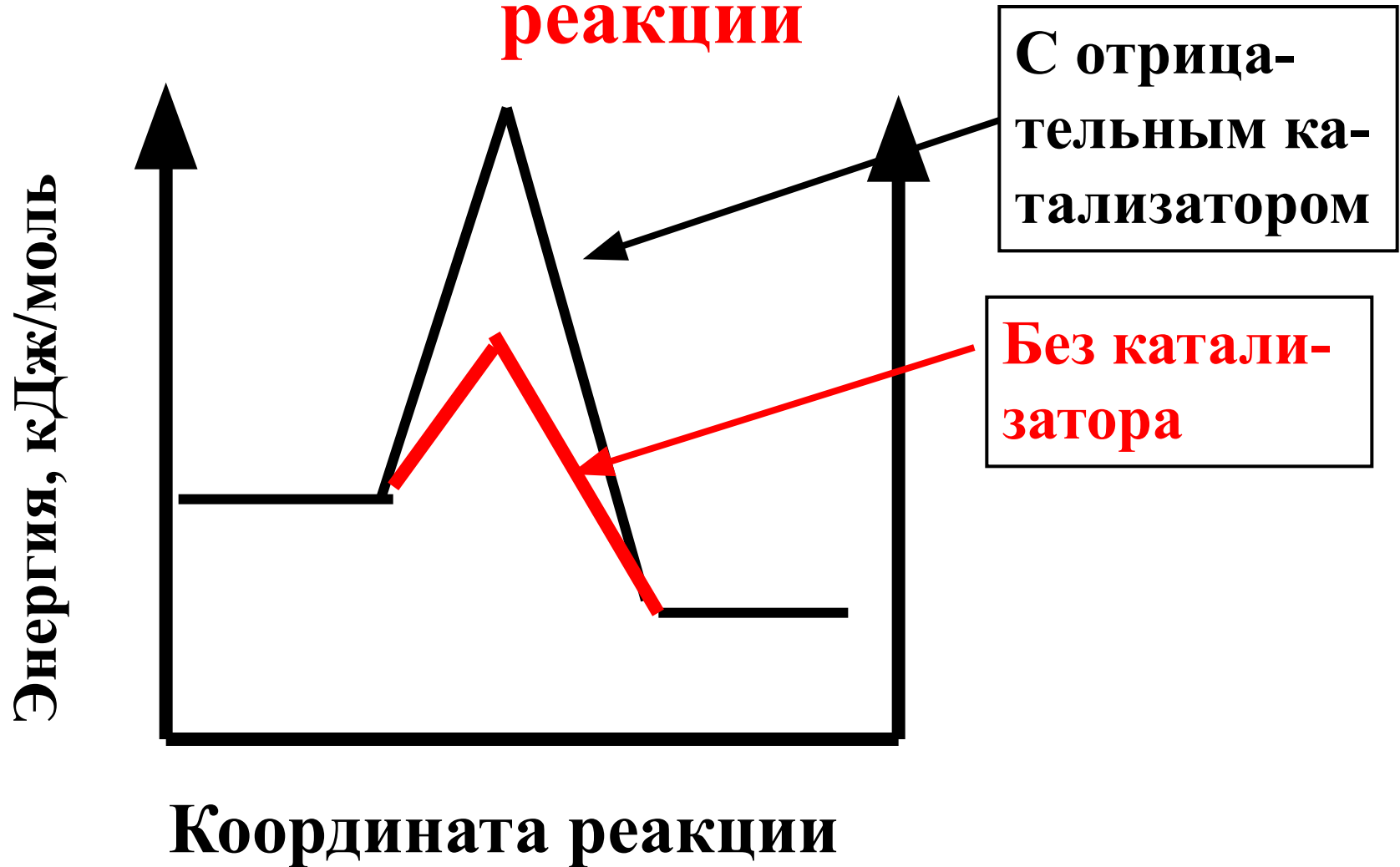
# Положительный катализатор снижает энергетический барьер реакции





**Под воздействием положительного катализатора в реакционной смеси возрастает доля активных молекул при данной температуре. Скорость реакции увеличивается.**

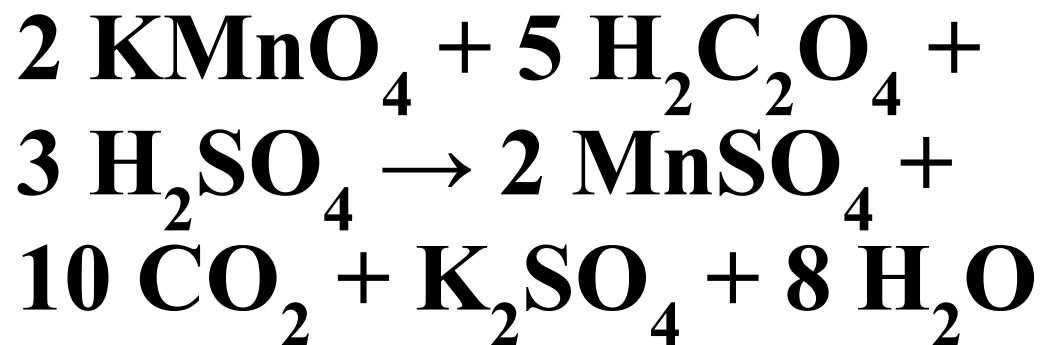
# Отрицательный катализатор повышает энергетический барьер реакции



**Под воздействием отрицательного катализатора в реакционной смеси снижается доля активных молекул при данной температуре. Скорость реакции уменьшается.**

**Частным случаем катализа является автокатализ: катализатором служит один из продуктов реакции.**

***Пример автокаталитической реакции:***



**Катализатор:  $\text{Mn}^{2+}$**

Разрушение озонового слоя Земли – пример гомогенного катализа, протекающего в атмосфере под воздействием фреонов.

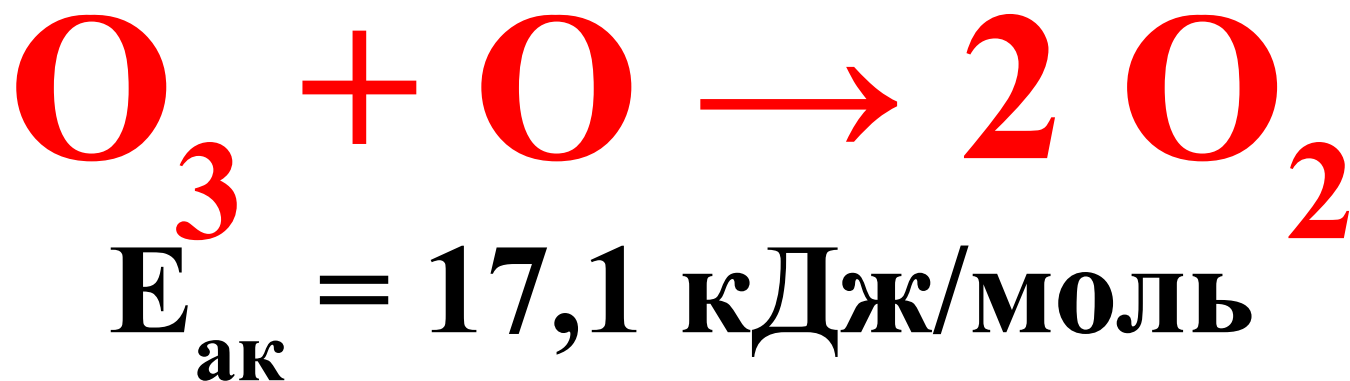
Фреоны – это фторохлороуглеводороды ( $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ ), применяемые как хладагенты. При обычных условиях они отличаются высокой устойчивостью к разложению.

В атмосфере происходит разложение фреонов под воздействием ультрафиолетового излучения солнца:

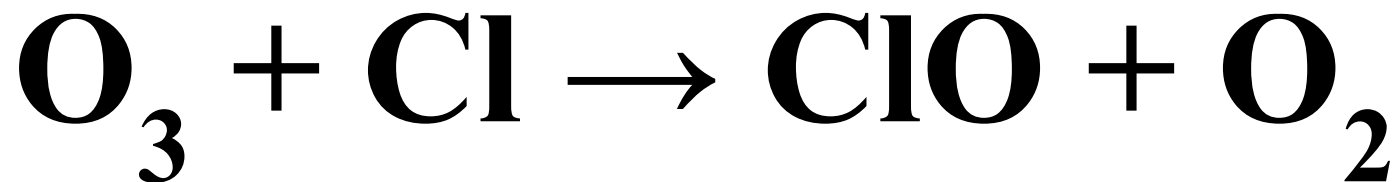


$\text{Cl}^\bullet$  - катализатор разложения озона

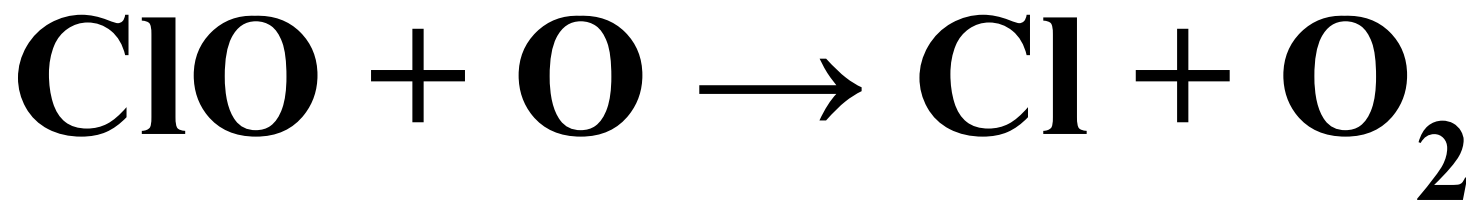
Без катализатора процесс протекает по схеме:



**В присутствии катализатора:**



$$E_{\text{ак}} = 2,1 \text{ кДж/моль}$$



$$E_{\text{ак}} = 0,4 \text{ кДж/моль}$$

---





Присутствие катализатора существенно снижает энергетический барьер реакции, увеличивая скорость разложения озона.



**Практически все биохимические реакции являются ферментативными.**

**Ферменты (биокатализаторы) – это вещества белковой природы, активированные катионами металлов.**  
Известно около 2000 различных ферментов, ~150 из них выделены, причем некоторые используются в качестве лекарственных препаратов.

## **Трипсин и химотрипсин**

– лечение бронхитов и пневмонии;

**пепсин** – лечение гастрита;

**плазмин** – лечение инфаркта;

**панкреатин** – лечение поджелудочной железы.

**Ферменты отличаются от обычных катализаторов:**

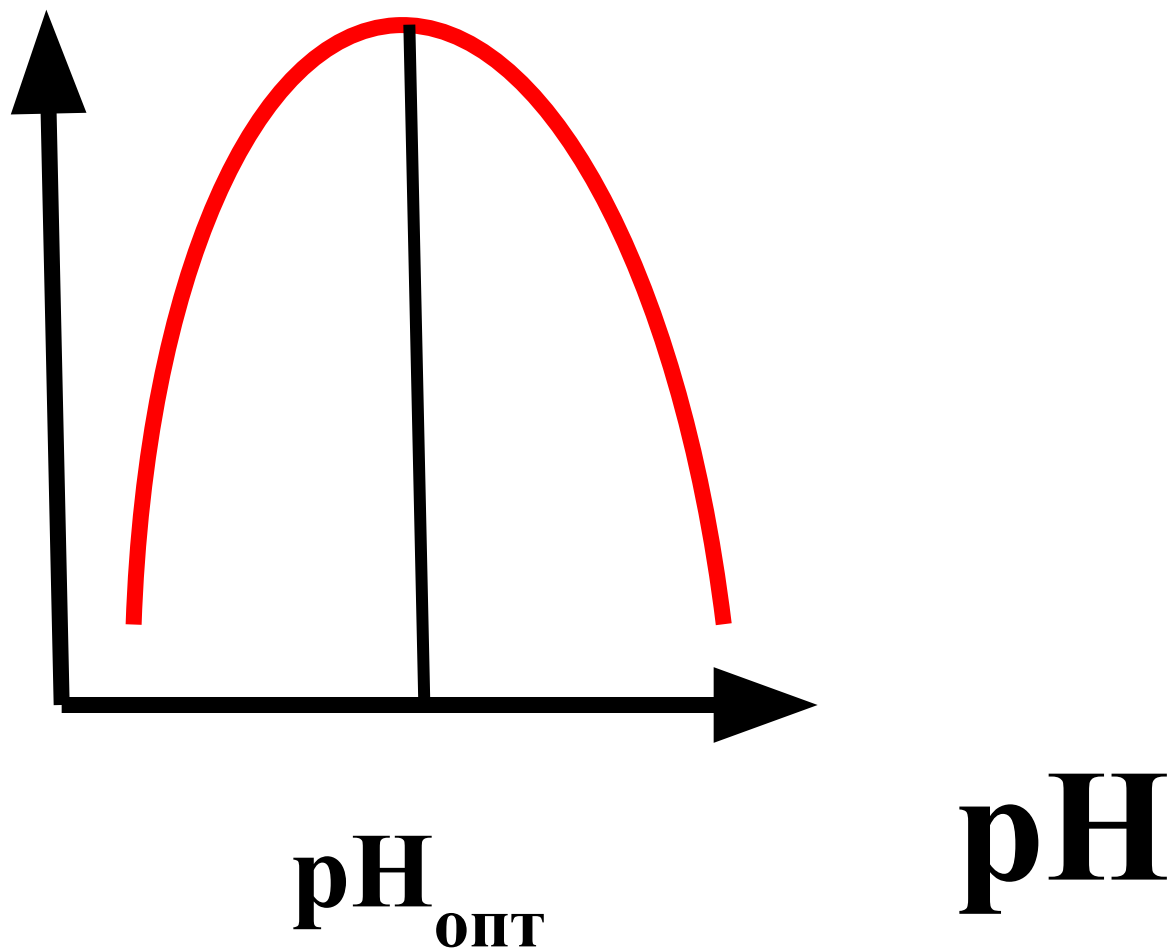
**а) более высокой каталитической активностью;**

**б) высокой специфичностью, т.е. избирательностью действия.**

**На активность ферментов оказывают влияние:**

- а) температура,**
- б) кислотность среды,**
- в) наличие ингибиторов**

# Влияние кислотности растворов на активность ферментов



Для большинства ферментов **оптимальные значения рН** совпадают с физиологическими значениями (7,3-7,4).

Однако существуют ферменты, для нормального функционирования которых нужна сильноокислая (пепсин – 1,5-2,5) или достаточно щелочная среда (аргиназа – 9,5-9,9).

**Ингибиторы ферментов – это вещества, занимающие часть активных центров молекул фермента, в результате чего скорость ферментативной реакции уменьшается.**

**В роли ингибиторов выступают катионы тяжелых металлов, органические кислоты и другие соединения.**

