

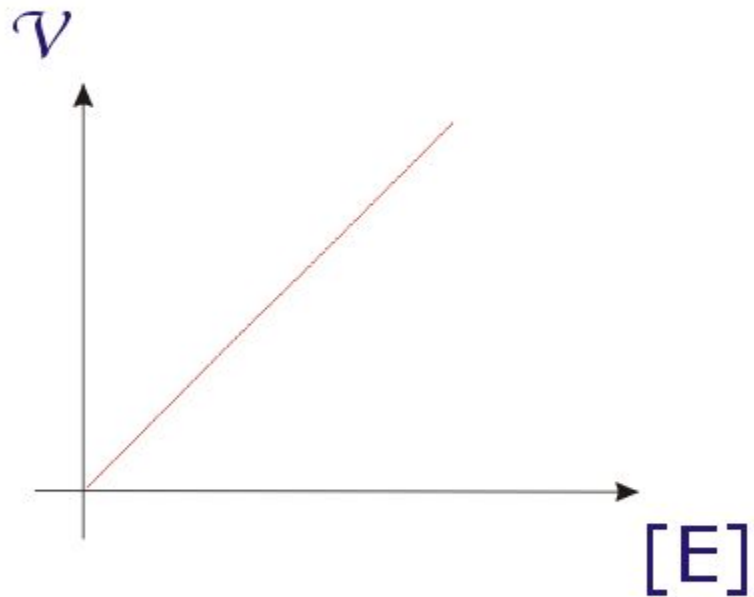


2004



## Влияние на скорость ферментативной реакции

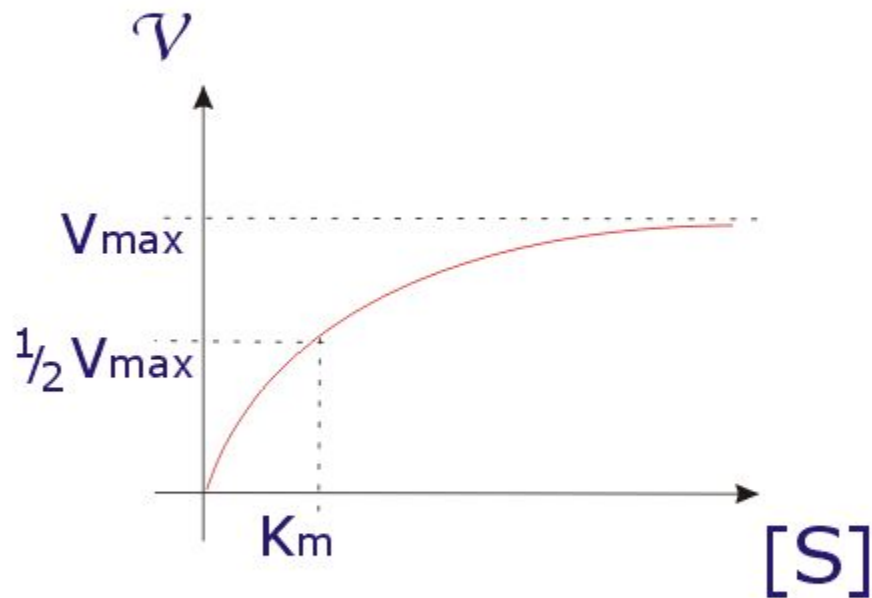
а) концентрации фермента





## Влияние на скорость ферментативной реакции

б) концентрации субстрата



$$V = \frac{V_{\max} [S]}{K_m + [S]}$$



## Влияние на скорость ферментативной реакции

б) концентрации субстрата

$$K_m = \frac{K_{-1} + K_2}{K_1}$$





## Влияние на скорость ферментативной реакции

б) концентрации субстрата

Если  $v = \frac{1}{2} v_{\max}$ ,

$$\text{то } \frac{v_{\max}}{2} = \frac{v_{\max} [S]}{K_m + [S]},$$

отсюда  $K_m = [S]$



## Влияние на скорость ферментативной реакции

*Определение  $K_m$  . Метод двойных обратных величин*

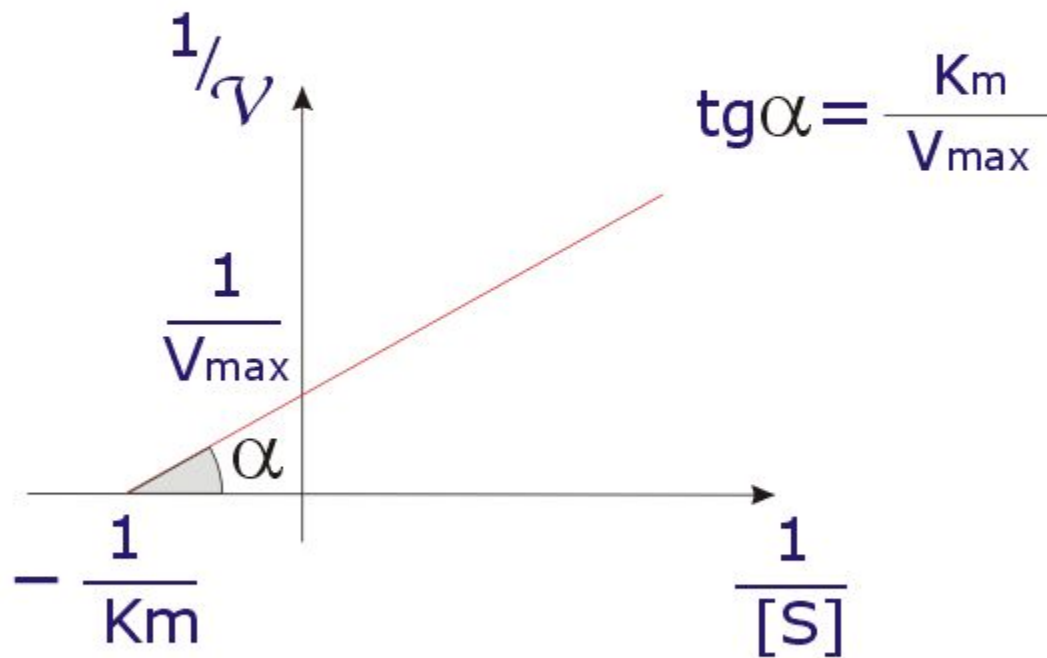
$$\frac{1}{V} = \frac{K_m}{V_{\max}} \times \frac{1}{[S]} + \frac{1}{V_{\max}}$$

$$y = ax + b$$



## Влияние на скорость ферментативной реакции

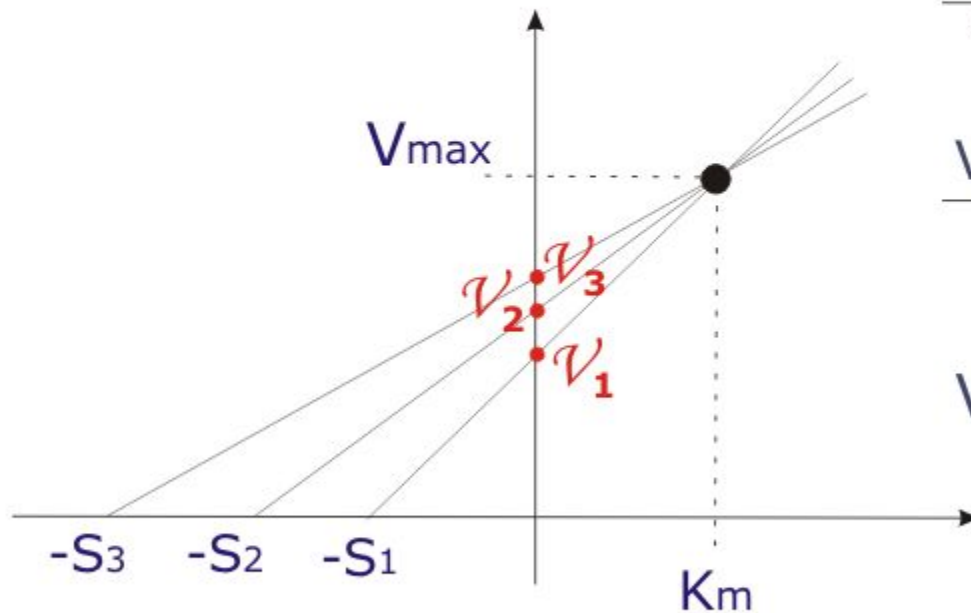
График Лайнуивера - Бэрка (Lineweaver - Burk)





## Влияние на скорость ферментативной реакции

График Корниш - Боудена



$$\frac{1}{v} = \frac{K_m}{V_{\max}} \times \frac{1}{[S]} + \frac{1}{V_{\max}}$$

$$\frac{V_{\max}}{v} = \frac{K_m}{[S]} + 1$$

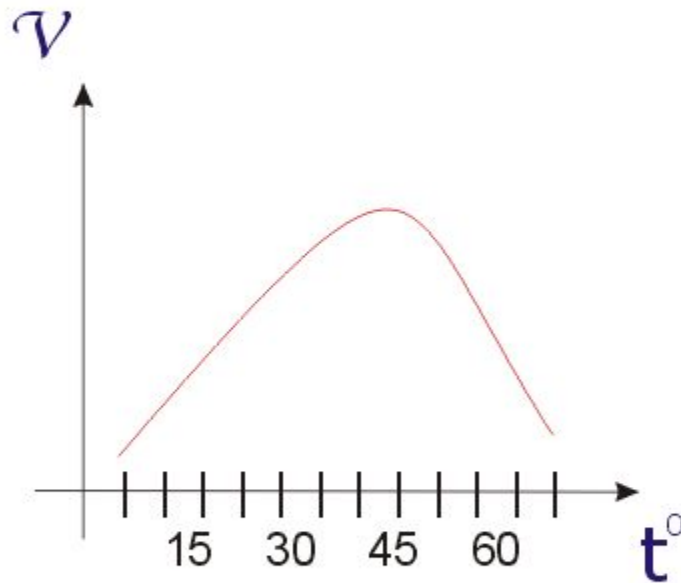
$$V_{\max} = \frac{v}{[S]} \times K_m + v$$





## Влияние на скорость ферментативной реакции

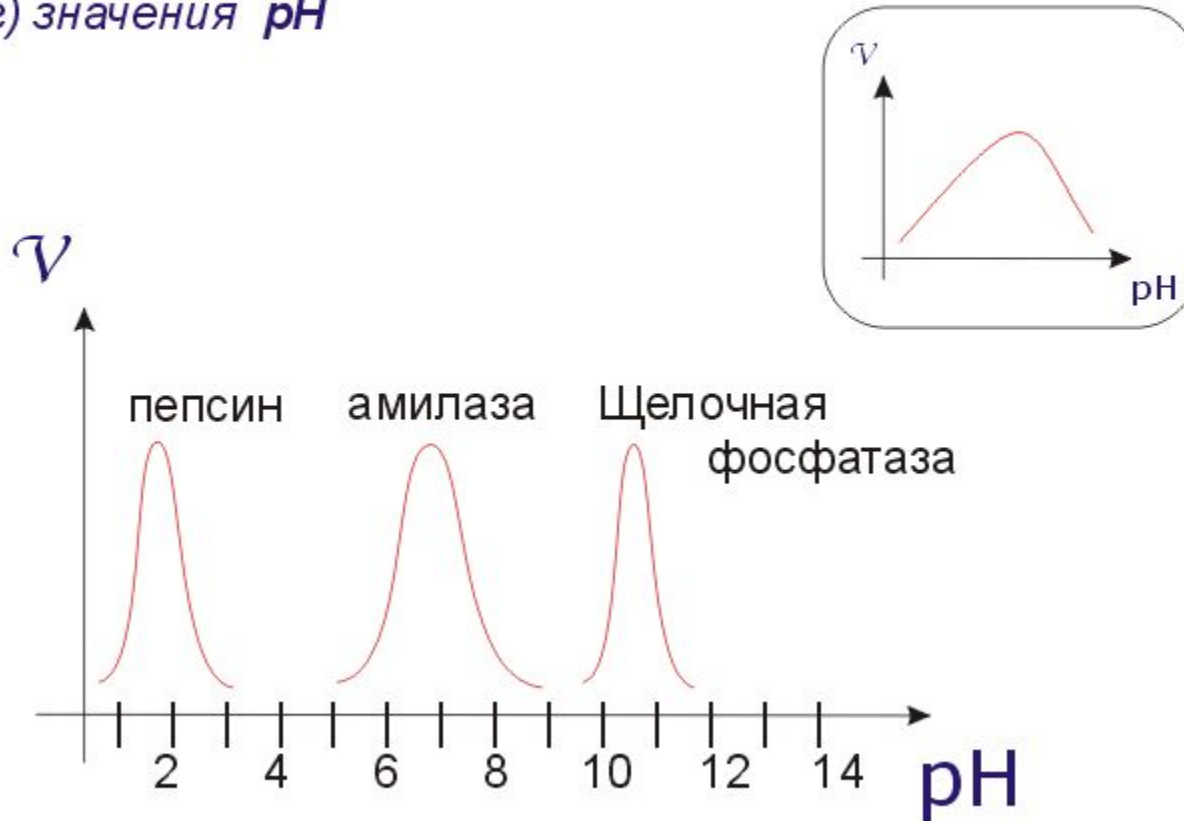
в) температуры





## Влияние на скорость ферментативной реакции

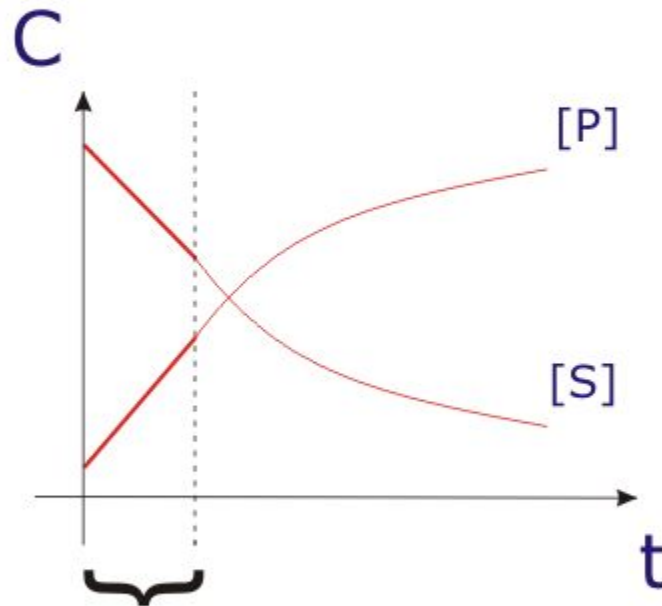
г) значения pH





## Влияние на скорость ферментативной реакции

д) времени



*начальная скорость  
реакции измеряется в  
этом интервале времени*



## Ингибиторы ферментов

*обратимые:*



$$K_i = \frac{[E][I]}{[EI]}$$

$I_{50}$



## Ингибиторы ферментов

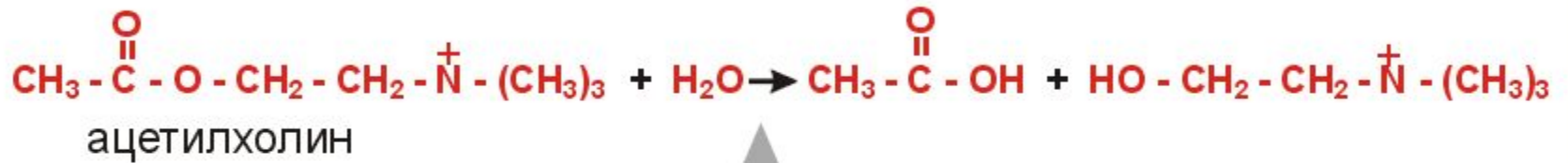
*необратимые:*



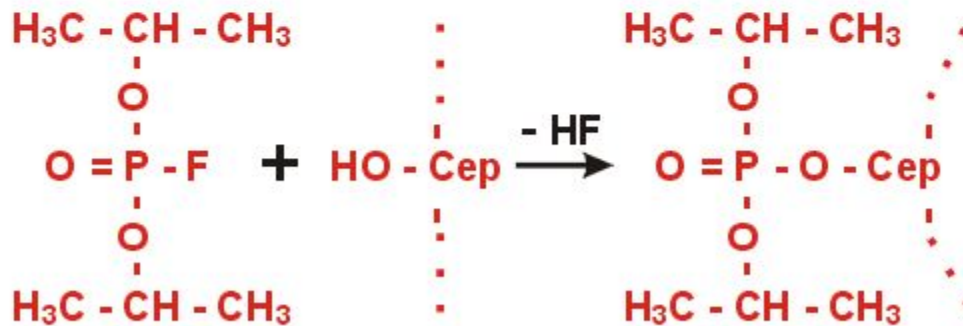
1. **Фторид Na** - *ингибитор фосфатаз*
2. **Азид Na (NaN<sub>3</sub>), CO, KCN** - *ингибиторы Fe-содержащих окисл.-вост. ферментов*
3. **Диизопропилфторфосфат** - *ингибитор сериновых протеиназ и эстераз*



# Ингибиторы ферментов необратимые



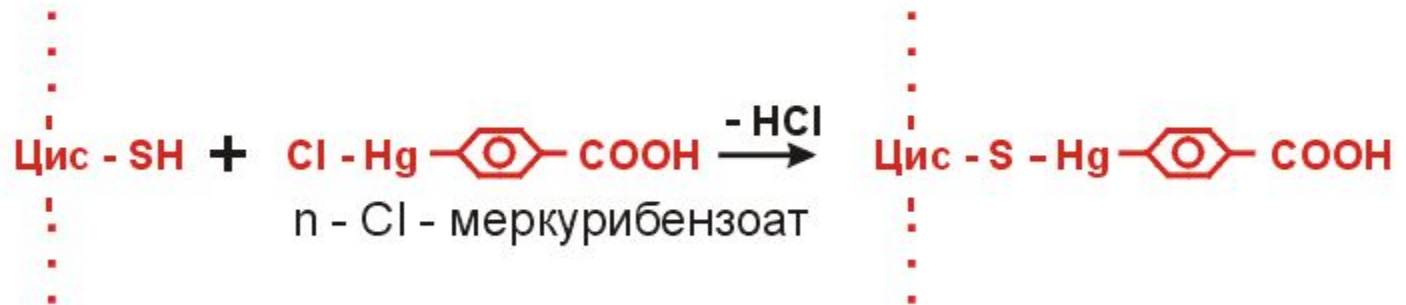
▲  
ацетилхолин  
эстераза





## Необратимые ингибиторы

1. Affinity Labels
2. Mechanism based ("суицидные" ингибиторы)
3. Transition state analogs

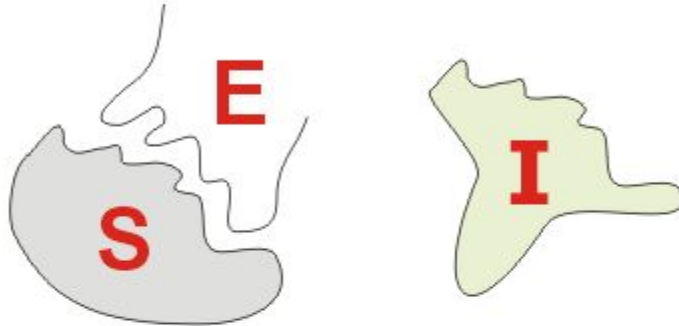




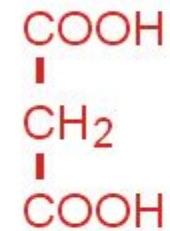
# Ингибиторы ферментов

Конкурентные, неконкурентные, бесконкурентные

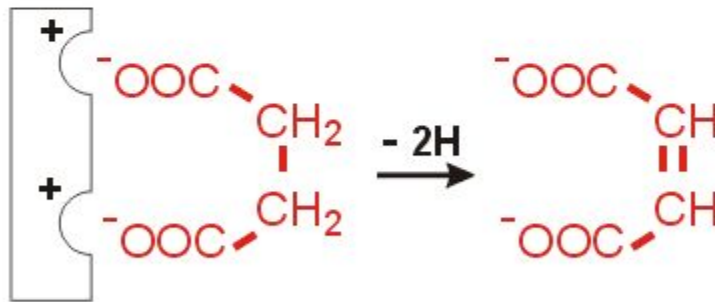
Конкурентные:



Конкурентный ингибитор:



малоновая к-та



СДГ

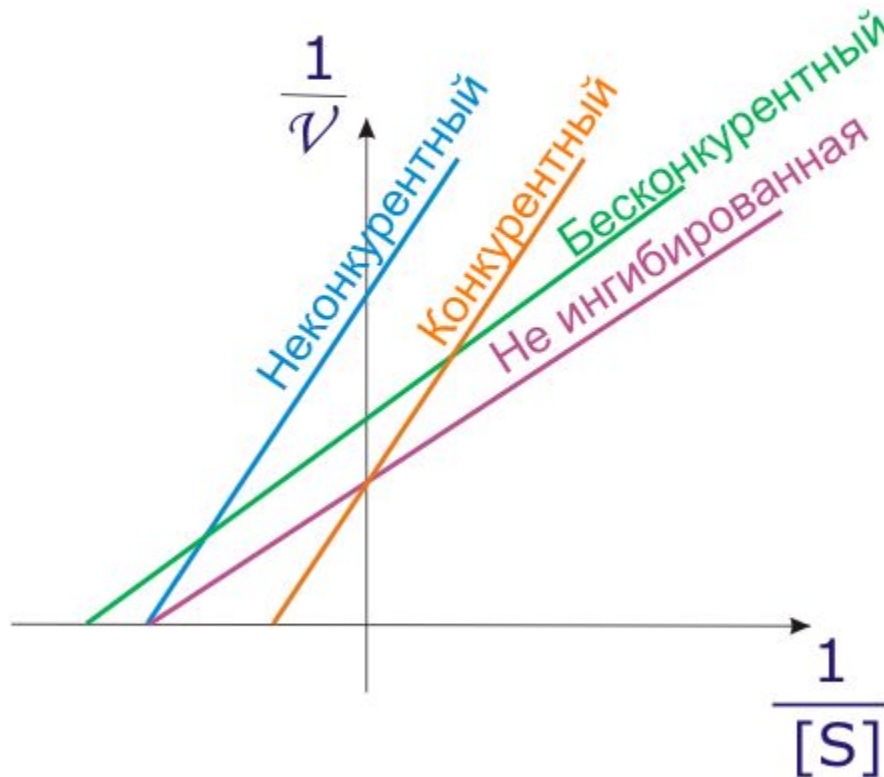
(сукцинат дегидрогеназа)

фумарат





## Графики Лайнуивера-Бэрка, показывающие действие конкурентных, неконкурентных и бесконкурентных ингибиторов на кинетические характеристики ферментативной реакции



■ не заингибированная ферментативная р-ция

■ конкурентное ингибирование

■ неконкурентное

■ бесконкурентное



# Типы ингибирования и их характерные черты

типы ингибирования	взаимодействие фермент - ингибитор	влияние на			вид графика (Бриггса-Хольдейна)
		$K_m$	$V_{max}$	график Лайнуивера-Бэрка	
Конкурентное	$E + I \rightleftharpoons EI$	возрастает	нет	Наклон (slope) изменяется. Смещение вдоль оси constant (intercept, начальная ордината постоянная)	
Неконкурентное	$E + I \rightleftharpoons EI$ $ES + I \rightleftharpoons ESI$	нет	уменьш.	Наклон изменяется Intercept изменяется	
Бесконкурентное	$ES + I \rightleftharpoons ESI$	уменьш.	уменьш.	Наклон постоянен $\frac{V_{max}}{K_m}$ Intercept изменяется	



2004