

## EGYÉB HATÁSOK AZ ENZIMAKTIVITÁSRA

- Ionerősség
- pH
- **HŐMÉRSEKLET**
- Nyírás
- Nyomás (hidrosztatikai)
- Felületi feszültség
- Kémiai szerek (alkohol, urea,  $H_2O_2$ ...)
- Fény, hang, ionizáló sugárzások

Reverzibilis

változások

Irreverzibilis



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

1

## Reaktív oldalláncok

A fehérjék aktivitás-változását az aminosav oldalláncok változásai idézik elő.

Savas:  $-COOH$ : Asp, Glu      Bázikus:  $-NH_2$ : Lys, Arg

Láncvégi szabad  $-COOH$  és  $-NH_2$

savamid:  $-CO-NH_2$ : Asn, Gln

Poláris:  $-OH$ : Ser, Thr       $-SH$ : Cys,       $-S-CH_3$ : Met

Imidazol: His      Guanidin: Arg

H-hidak:  $C=O \dots\dots H-O-$        $C=O \dots\dots H-NH-$



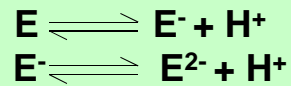
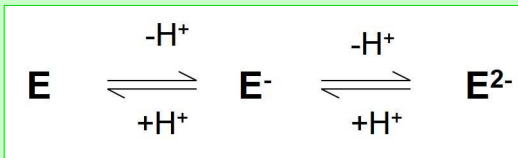
BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

2

## A pH hatása

Fehérjék: + és - töltésű oldalláncok ← a töltés a disszociáción keresztül függ a pH-tól → változik az aktív centrum

Áttöltődés:



Csak  $E^-$  aktív

Aktív enzimhányad:  $Y^- = E^- / E_0$

$$K_1 = H^+ E^- / E$$

$$K_2 = H^+ E^{2-} / E^-$$

$$E_0 = E + E^- + E^{2-}$$

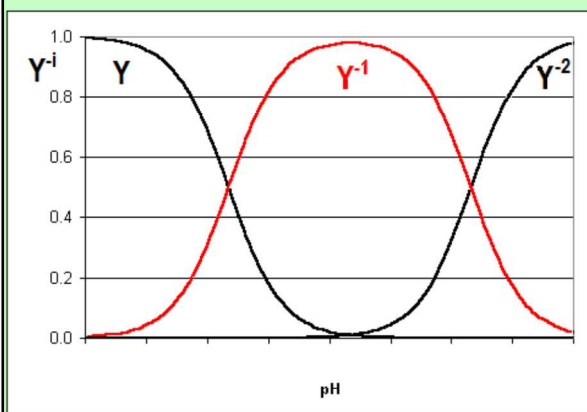
Michaelis-féle pH függvények:

$$Y^- = \frac{1}{1 + H^+ / K_1 + K_2 / H^+}$$



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

## A pH hatása



$$Y^- = \frac{1}{1 + H^+ / K_1 + K_2 / H^+}$$

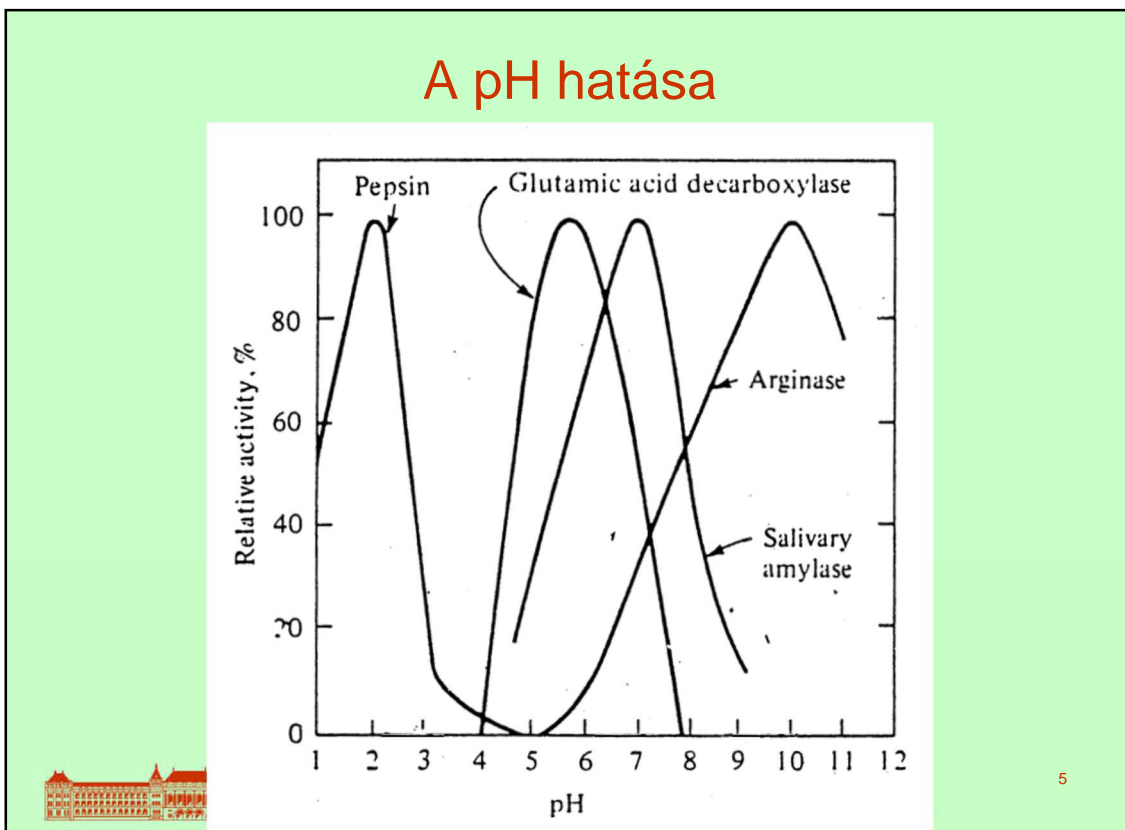
$$H^+_{\text{optimum}} = \sqrt{K_1 K_2}$$

$$(\text{pH})_{\text{optimum}} = \frac{1}{2} (\text{p}K_1 + \text{p}K_2)$$

$$V_{\text{max}} = k_2 E_0 Y^- = k_2 E_0 \frac{1}{1 + H^+ / K_1 + K_2 / H^+}$$



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék



5

### Hőmérséklet hatása

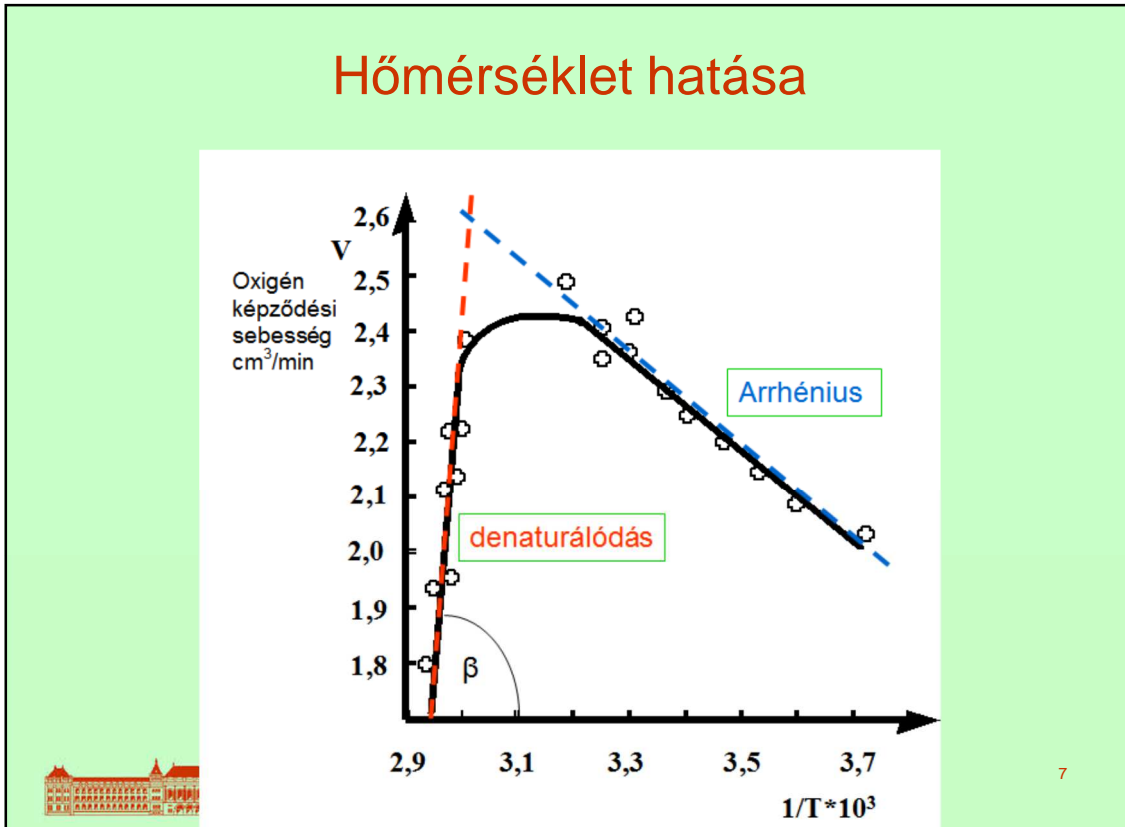
Kettős hatás

- reakciósebesség nő
- csökken: denaturálódás
  - irreverzibilis
  - reverzibilis

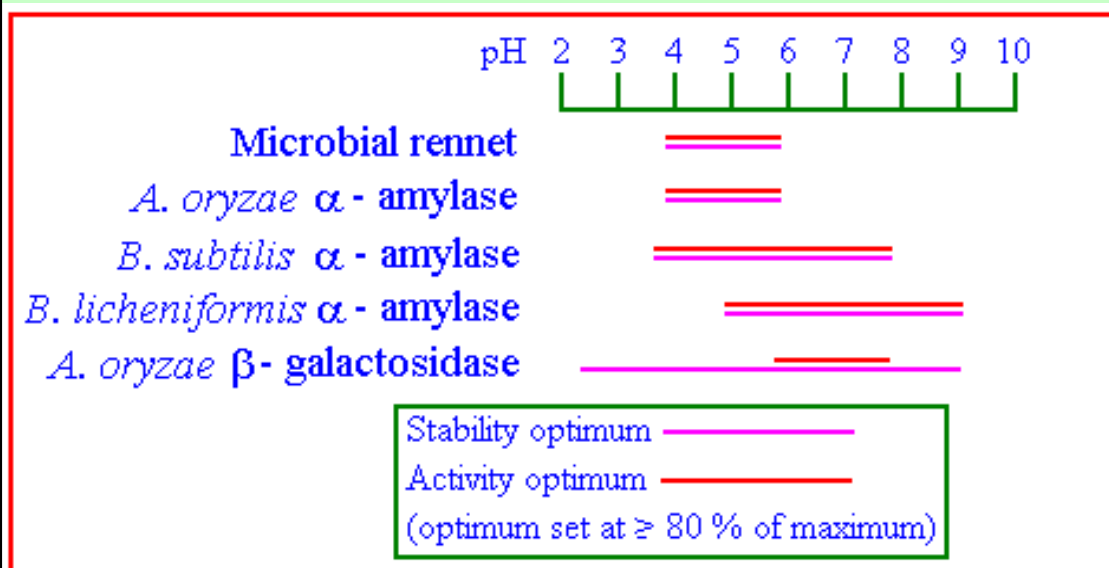
Időtől is függ!

$$\frac{dE_a}{dt} = -kE_a \longrightarrow E_a(t) = E_{a0} e^{-kt}$$

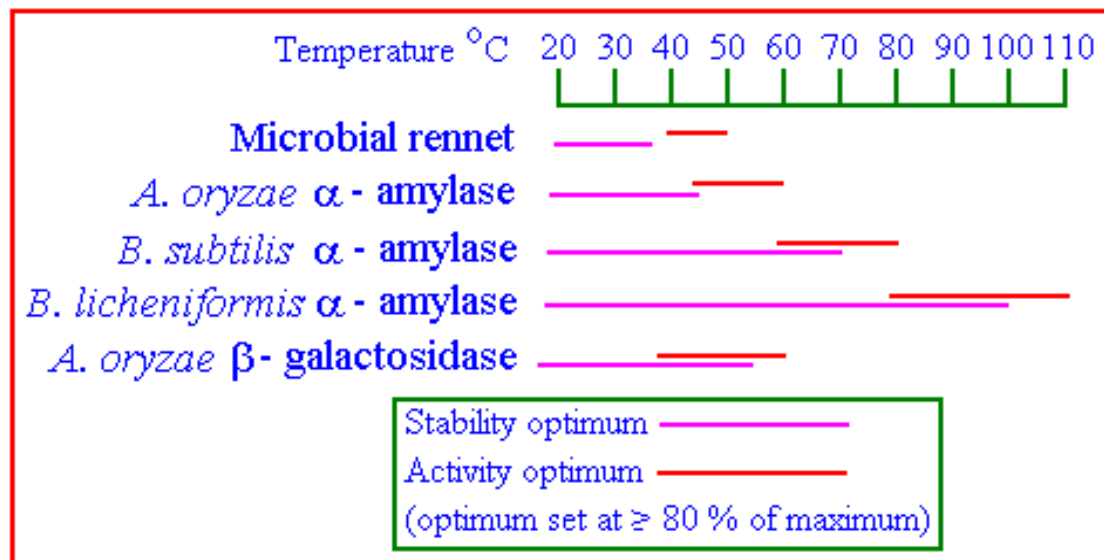
BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék



### Az optimális pH kapcsolata a stabilitással



## Az optimális hőmérséklet kapcsolata a stabilitással



### Optimal Temperature and pH

