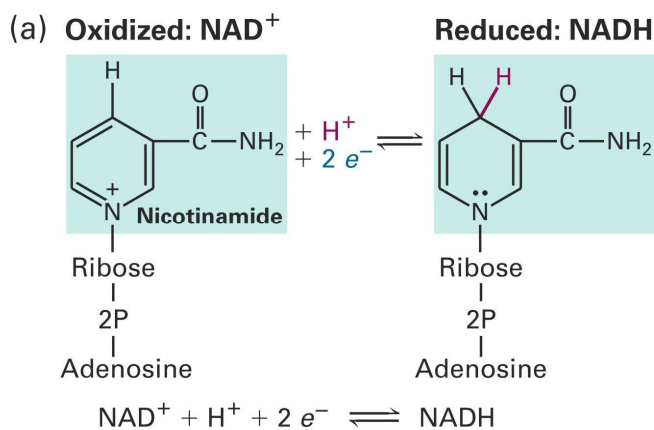


## Koenzim regenerálás

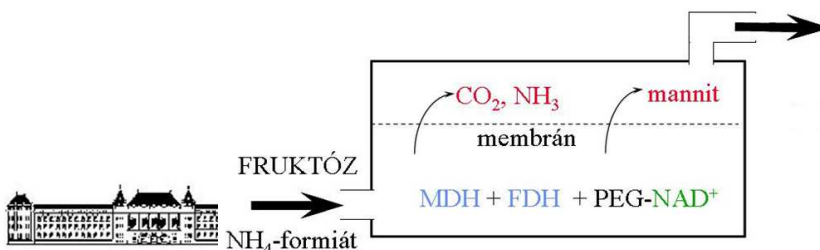
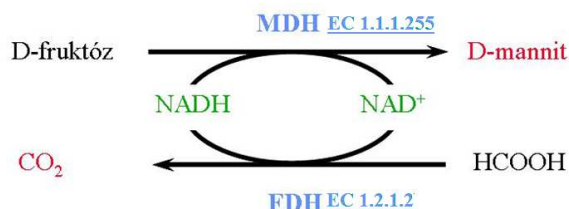
Sok enzim reakcióhoz sztöchiometrikus mennyiségű kosubsztrátra van szükség. Leggyakrabban ez NAD vagy NADP. Ezek olyan drága anyagok, hogy nem éri meg szubsztrátként beadagolni → célszerű regenerálni, sokszor felhasználni.



nszék

## Kapcsolt rendszer - egy termék

A regenerálás során keletkező CO<sub>2</sub> elmegy a rendszerből, nem kell elválasztani. Az enzimeket és a PEG-NAD-ot UF membránnal tartják vissza. Mannit dehidrogenáz + formiát dehidrogenáz

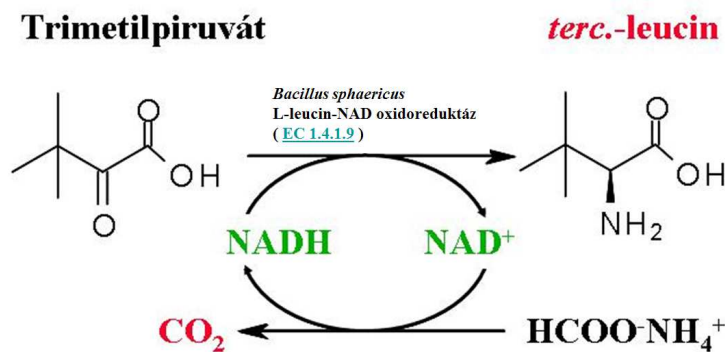


Tanszék

2

## Kapcsolt rendszer - egy termék

L-Leu termelése ketosavból L-leucin-dehidrogenázzal. A segédreakció ~irreverzibilis ( $K = 15.000$ ). A  $\text{CO}_2$ -ot kikeverik, a szakaszos végén az enzimeket ultraszűréssel nyerik vissza.



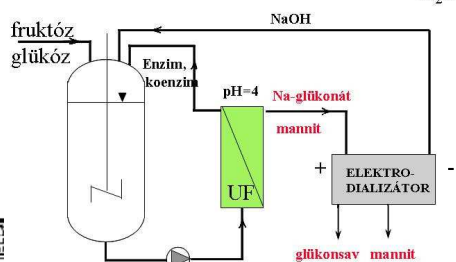
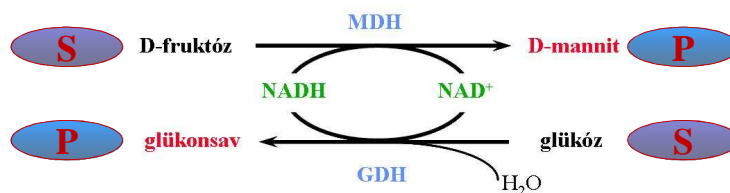
Trimetil-piruvát 500 mmol/l  
 NAD<sup>+</sup> 0,2 mmol/l  
 Tartózk. Idő 4 h  
 Konverzió 93%  
 Produktivitás 366g/L.nap



3

## Kapcsolt rendszer - két termék

Az izocukorból két hasznos termék is előállítható önfenntartó kör-folyamattal. Elválasztás: kationcserélő membránnal (visszatartja az enzimeket és a koenzimet, átengedi a termékeket). Ezeket elektrodialízissel választják el. Mannit dehidrogenáz + glükóz-oxidáz

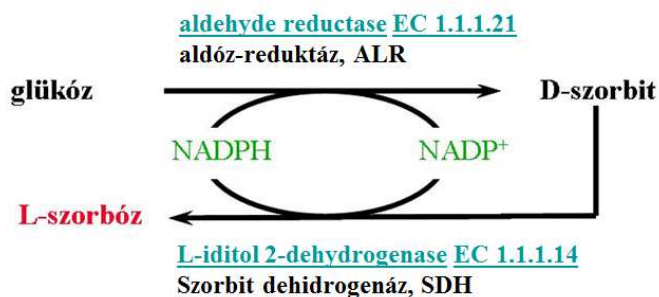


4

y Tanszék

## Regenerálás konszekutív reakcióval

Két egymást követő, azonos koenzimű, de ellentétes irányú redox reakció összekapcsolható a koenzimeken keresztül:  
 (v.ö.: aszkorbinsav szintézis)



A membrán reaktorban mindig van NADPH veszteség, ezért →

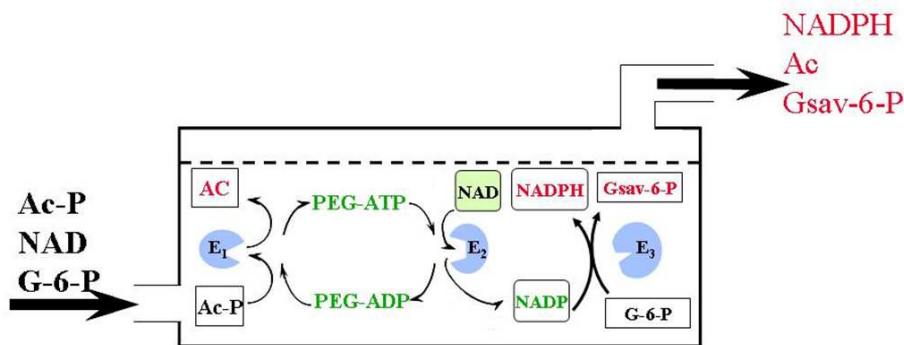


BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

5

## Eljárás NADPH előállítására

Az olcsóbb NAD-ból három enzimes reakcióban NADP-t lehet előállítani. A membrán visszatartja az enzimeket és a PEG-ATP-t, a kis molekulák kilépnek.



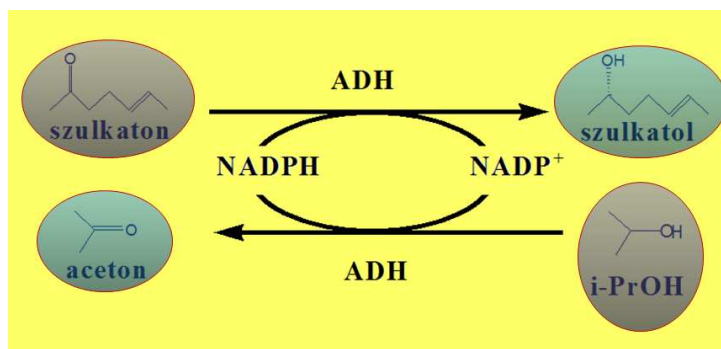
**E<sub>1</sub>:acetát-kináz** (EC 2.7.2.1)   
 **E<sub>2</sub>:NAD-kináz** (EC 2.7.1.23)   
 **E<sub>3</sub>:G-6P-dehidrogenáz** (EC 1.1.1.49)



6

## Egy enzim - két szubsztrát

A regenerálás megoldható ugyanazzal az enzimmel is (alkohol-dehidrogenáz).



Prelog szabály!

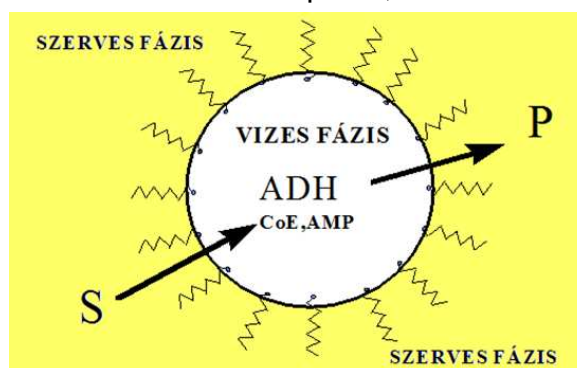


BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

7

## Szulkaton redukció

A reakció UF membrán helyett reverz miscella rendszerben (v/o típusú emulzió, felületaktív anyagokkal stabilizálva) megy. A vizes fázisban vannak az enzimek és koenzimek, a szerves fázisban S és P. Ezek oldhatósága vizesben ~4 g/l. az acetone és iPrOH megoszlik a két fázis között. A reakció pH=7,3-nél ~irreverzibilis.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

8

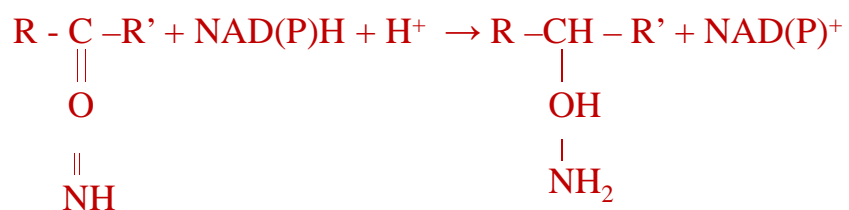


BIM SB  
2001

## Ismétlés: királis redukciók

Prokirális vegyület

Királis vegyület



Ketonok, ketosavak  $\longrightarrow$  Alkohol  
Iminek, iminosavak  $\longrightarrow$  Aminosav

Ezeket célszerű koenzim regenerálással működtetni!



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

11