



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název školy	Gymnázium Josefa Ressela, Chrudim, Olbrachtova 291
Název a číslo OP	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, CZ. 1.5, Název projektu: Inovace ve vzdělávání na Gymnáziu Chrudim, reg.č.:CZ.1.07/1.5.00/34.0249
Název šablony klíčové aktivity	III/2 Zvyšování kvality výuky prostřednictvím ICT
Tematická oblast (předmět)	Chemie
Název sady vzdělávacích materiálů	Biochemie
Jméno tvůrce vzdělávací sady	Mgr. Bc. Zuzana Leksová
Číslo sady	III/2-5-3-6
Anotace	Výuková prezentace na téma cyklická stavba monosacharidů - převody vzorců.
Ověřeno ve výuce: ročník, třída, dne, předmět	3. ročník vyššího gymnázia, 7.E, 15.11.2012, Chemie

Cyklická stavba monosacharidů

- monosacharidy vždy obsahují **karbonylovou skupinu** (CHO , C=O) a **hydroxylovou skupinu** (OH) v jedné molekule
- karbonylová skupina je **velmi reaktivní** (charakteristická reakce-adice), při dostatečné délce řetězce (pentózy, hexózy) může zreagovat s OH skupinou téže molekuly monosacharidu, dochází k **cyklizaci**, vytváří se **POLOACETÁLOVÁ VAZBA** (intramolekulární)
- cyklická forma je daleko **stabilnější** než acyklická
- cyklizace sacharidových molekul ve vodném prostředí je vratná reakce (např. vodný roztok D-glukózy obsahuje necelých 64% molekul β -anomeru a asi 36% α -anomeru jen cca 0,2% zůstává v necyklické podobě)



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Cyklická stavba monosacharidů

- **POLOACETÁLOVÝ HYDROXYL** má **jiné chemické vlastnosti** než ostatní hydroxylové skupiny v molekule monosacharidu
- vznikem cyklické formy vzniká **další centrum chiralidy** na anomerním uhlíku, který je totožný s původním uhlíkem karbonylové skupiny (tj. kromě izomerů D a L rozeznáváme ještě **α -anomer** a **β -anomer**)
- nejvíce stabilní uspořádání mají **šestičlenné** a **pětičlenné** kruhy



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Cyklická stavba monosacharidů

- první cyklickou poloacetátovou formu navrhl pan **Tollens** (1841–1918) vzniklé anomery označil jako **α -anomer** a **β -anomer**
- **pravidla pro přepis na Tollensův vzorec**
 α -anomer a β -anomer rozlišujeme podle konfigurace na poloacetátovém uhlíku, α -anomery mají stejnou konfiguraci na uhlíku číslo jedna-aldózy (na uhlíku číslo dva-ketózy) a posledním asymetrickém uhlíku, naproti tomu β -anomery mají rozdílnou konfiguraci na prvním (resp. druhém) uhlíku

u **D**-izomerů **α** (OH skupina je **vpravo**) a **β** (OH skupina je **vlevo**)
u **L**-izomerů **α** (OH skupina je **vlevo**) a **β** (OH skupina je **vpravo**)

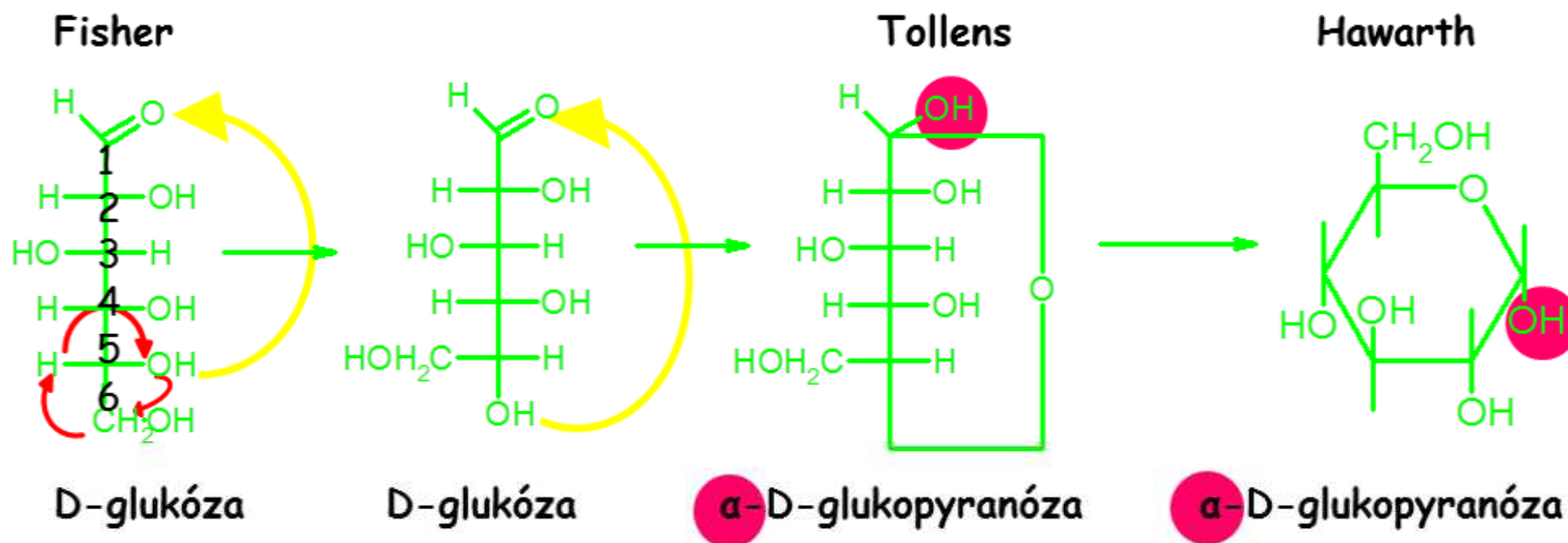
Cyklická stavba monosacharidů

- další cyklickou formu navrhl pan **Hawarth** (1883–1950), který dostal v roce 1937 NC za studium cukrů a vitamínu
- **pravidla pro přepis Tollensova vzorce na Hawarthův**
hydroxylové skupiny, které leží v Tollensově vzorci **vpravo** se zapisují **pod rovinu kruhu**, skupiny umístění **vlevo** se zapisují **nad horizont**
- **ALDÓZY** – na uhlíku číslo **jedna a pět** vznikají **pyranózy**
 - na uhlíku číslo **jedna a čtyři** vznikají **furanózy**
- **KETÓZY** – na uhlíku číslo **dva a pět** vznikají **furanózy**
 - na uhlíku číslo **dva a šest** vznikají **pyranózy**

Cyklická stavba - ALDÓZY

šestičlenný kruh u hexóz (**D-glukóza**) - na uhlíku číslo **jedna a pět** vzniká cyklická forma **pyranózní**

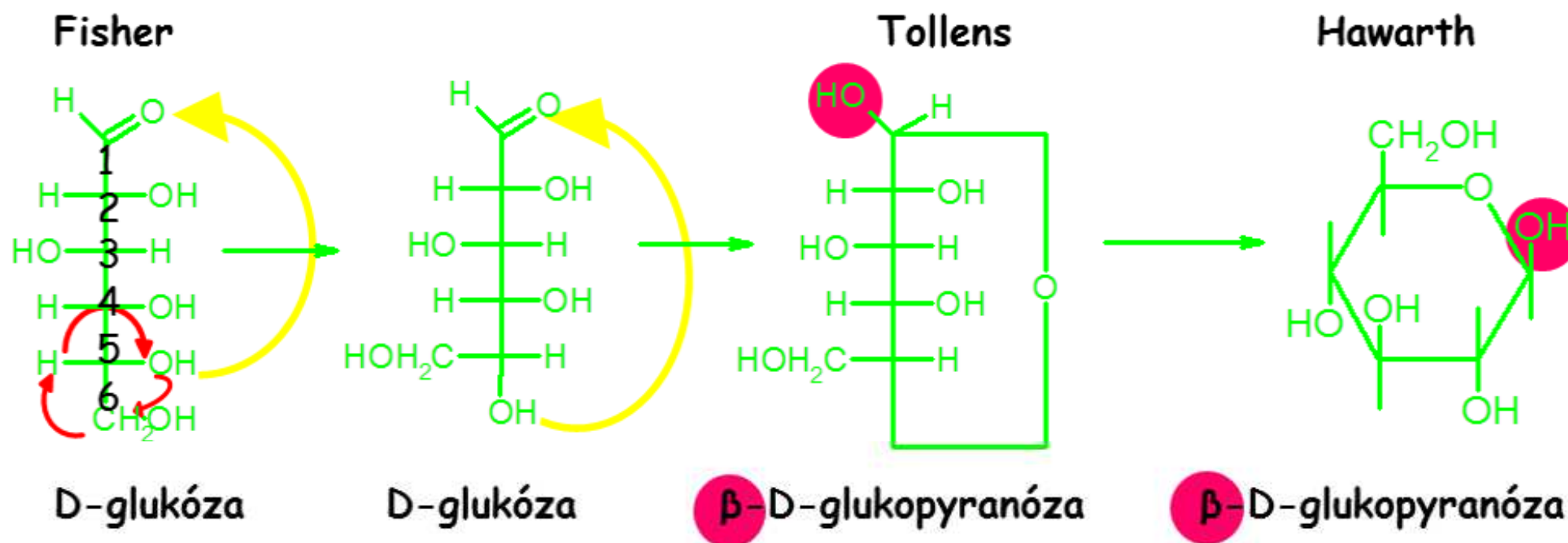
VZNIK α -ANOMERU



Cyklická stavba - ALDÓZY

šestičlenný kruh u hexóz (**D-glukóza**) - na uhlíku číslo **jedna a pět** vzniká cyklická forma **pyranózní**

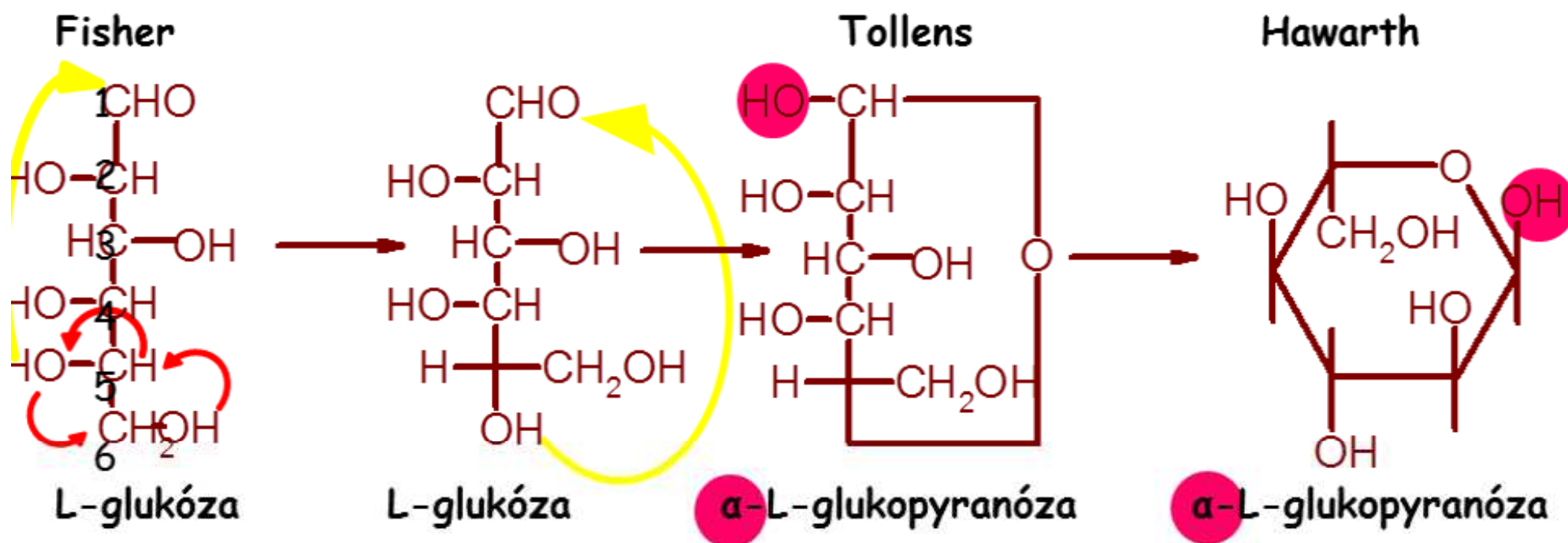
VZNIK β -ANOMERU



Cyklická stavba - ALDÓZY

šestičlenný kruh u hexóz (**L-glukóza**) - na uhlíku číslo **jedna a pět** vzniká cyklická forma **pyranózní**

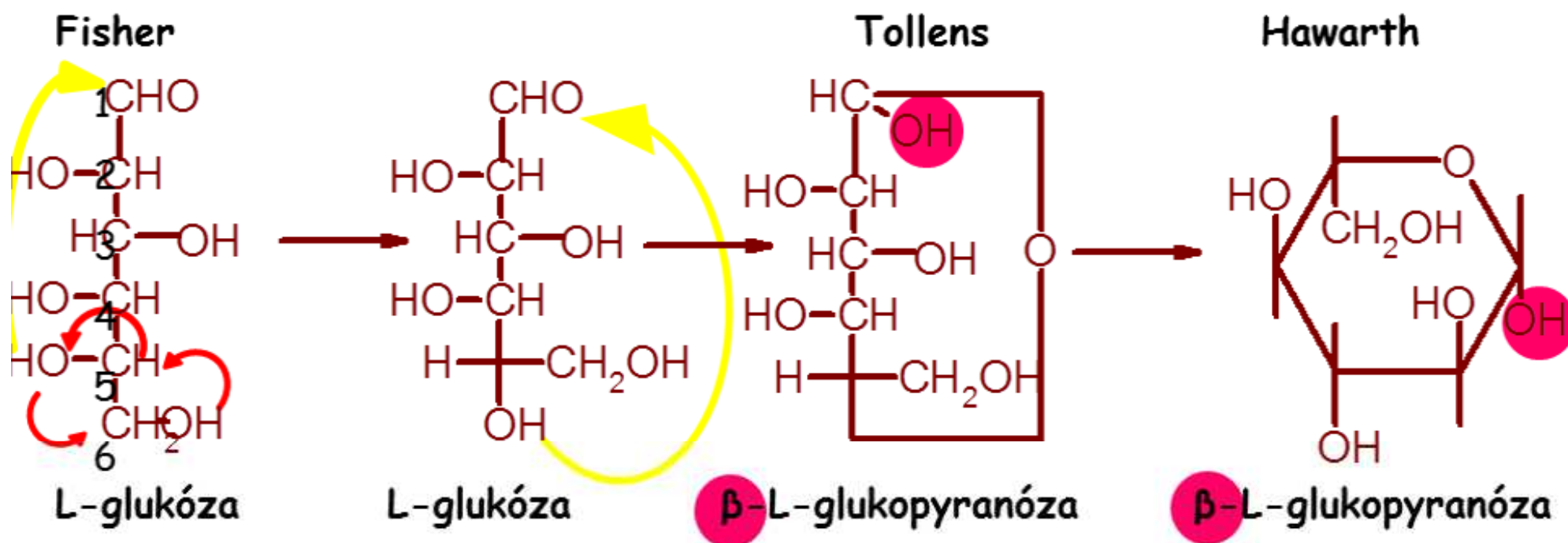
VZNIK α -ANOMERU



Cyklická stavba - ALDÓZY

šestičlenný kruh u hexóz (**L-glukóza**) - na uhlíku číslo **jedna** a **pět** vzniká cyklická forma **pyranózní**

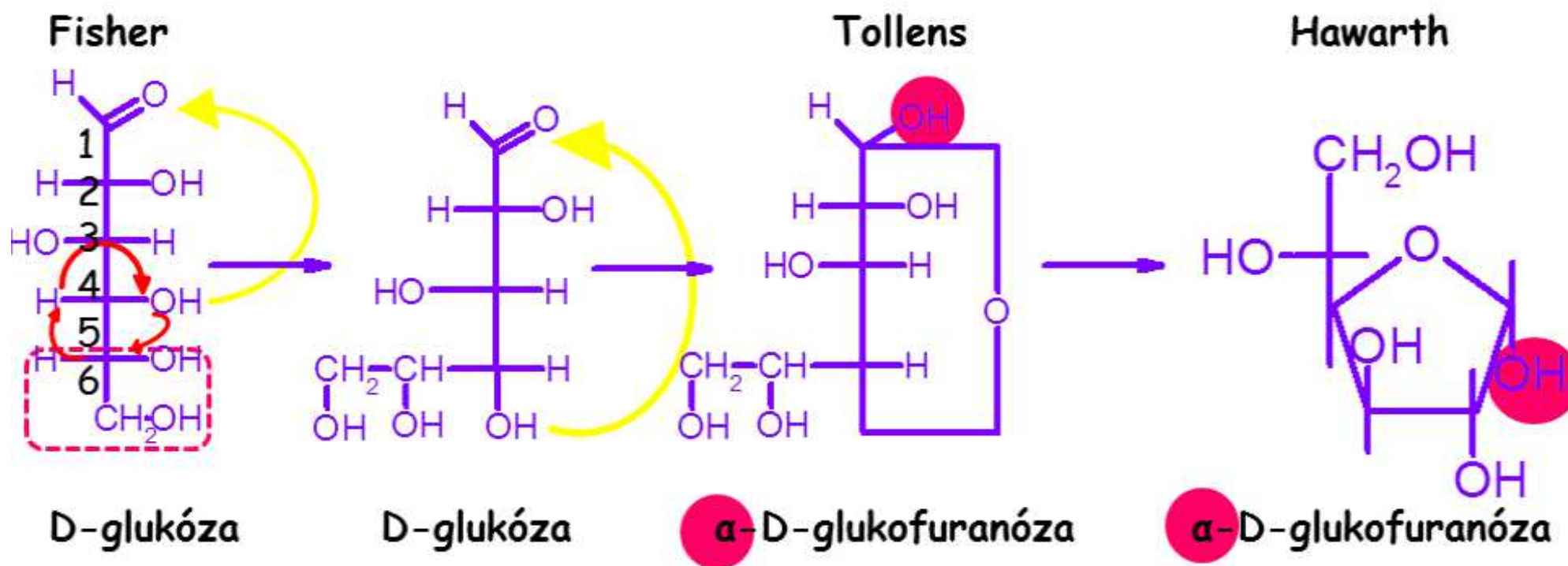
VZNIK β -ANOMERU



Cyklická stavba - ALDÓZY

pětičlenný kruh u hexóz (**D-glukóza**) - na uhlíku číslo **jedna a čtyři** vzniká cyklická forma **furanózní**

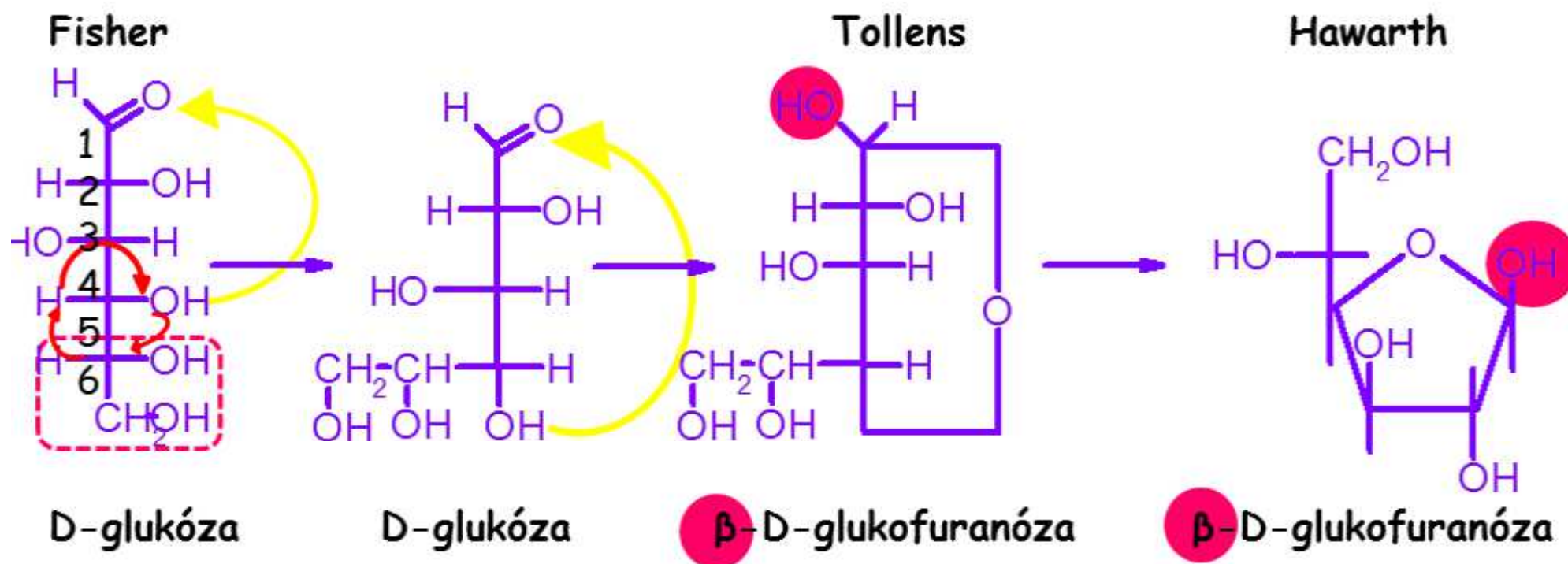
VZNIK α -ANOMERU



Cyklická stavba - ALDÓZY

pětičlenný kruh u hexóz (**D-glukóza**) – na uhlíku číslo **jedna a čtyři** vzniká cyklická forma **furanózní**

VZNIK β -ANOMERU



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



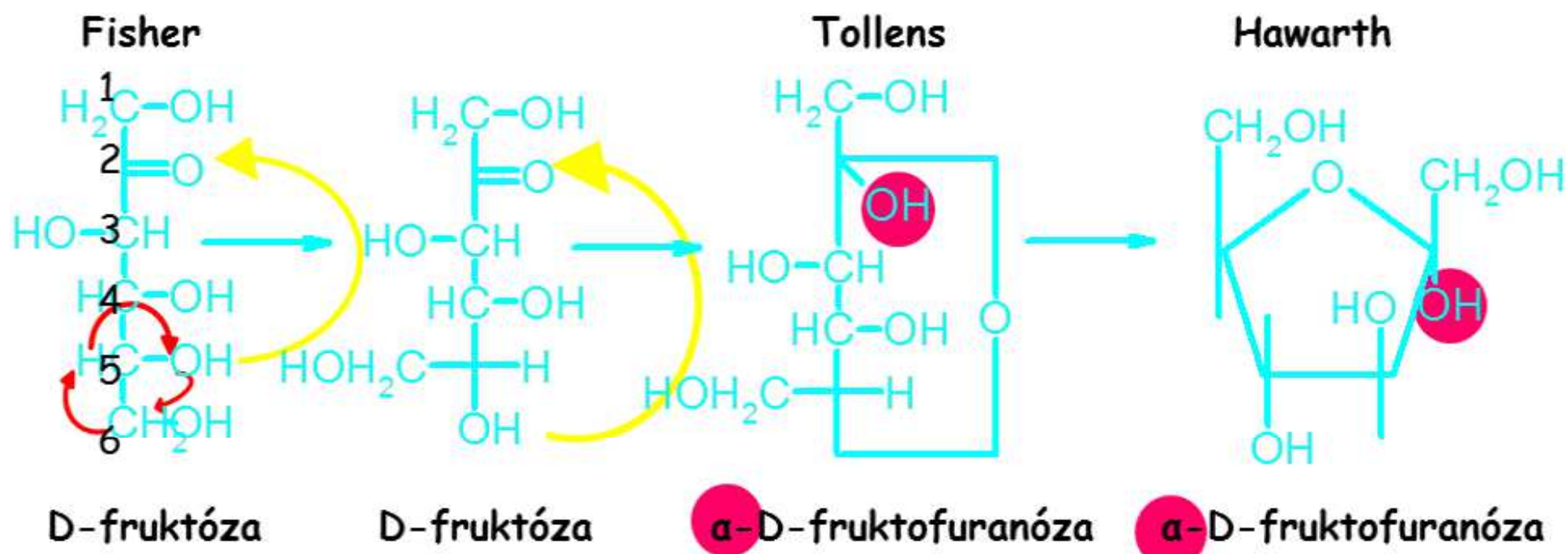
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Cyklická stavba - KETÓZY

šestičlenný kruh u hexóz (**D-fruktóza**) - na uhlíku číslo **dva a pět** vzniká cyklická forma **furanózní**

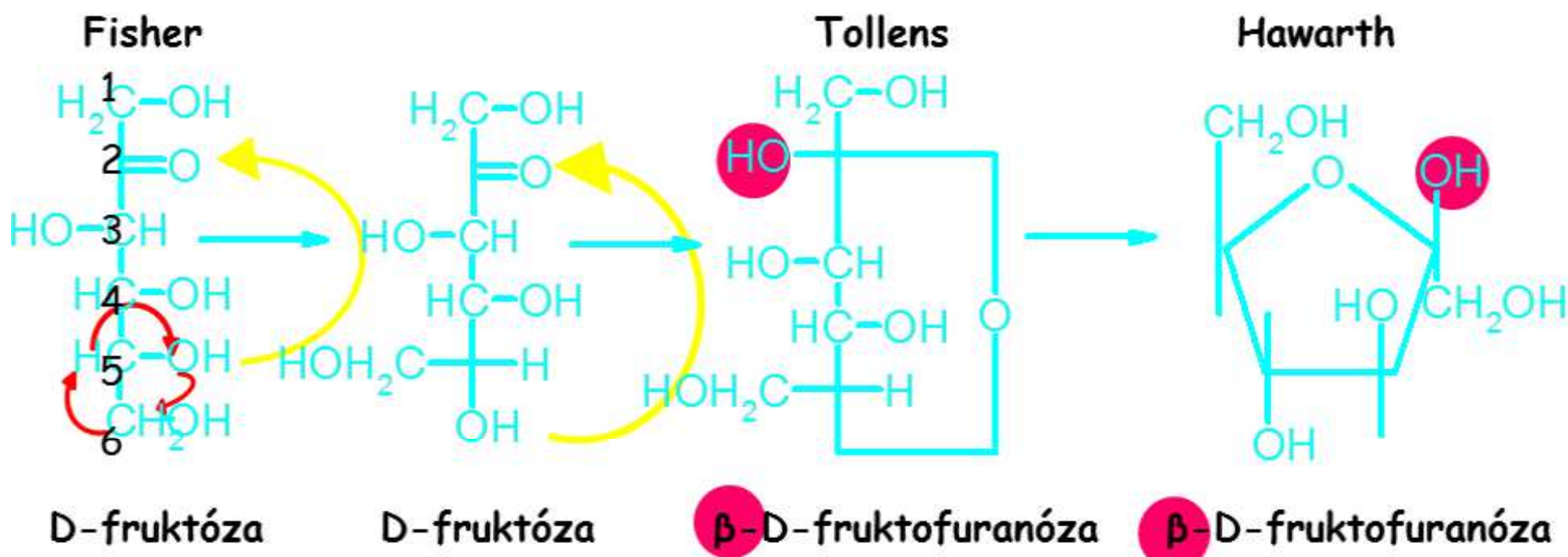
VZNIK α -ANOMERU



Cyklická stavba - KETÓZY

šestičlenný kruh u hexóz (**D-fruktóza**) - na uhlíku číslo **dva a pět** vzniká cyklická forma **furanózni**

VZNIK β -ANOMERU



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



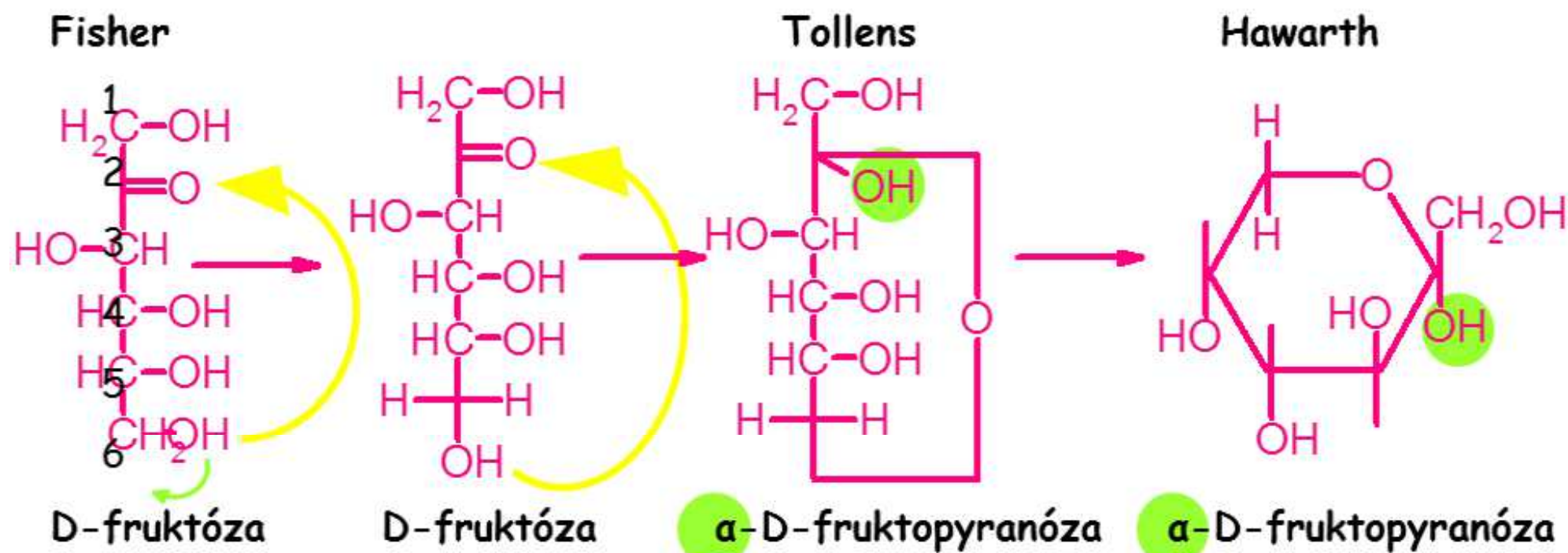
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Cyklická stavba - KETÓZY

pětičlenný kruh u hexóz (**D-fruktóza**) - na uhlíku číslo **dva a šest** vzniká cyklická forma **pyranózní**

VZNIK α -ANOMERU



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



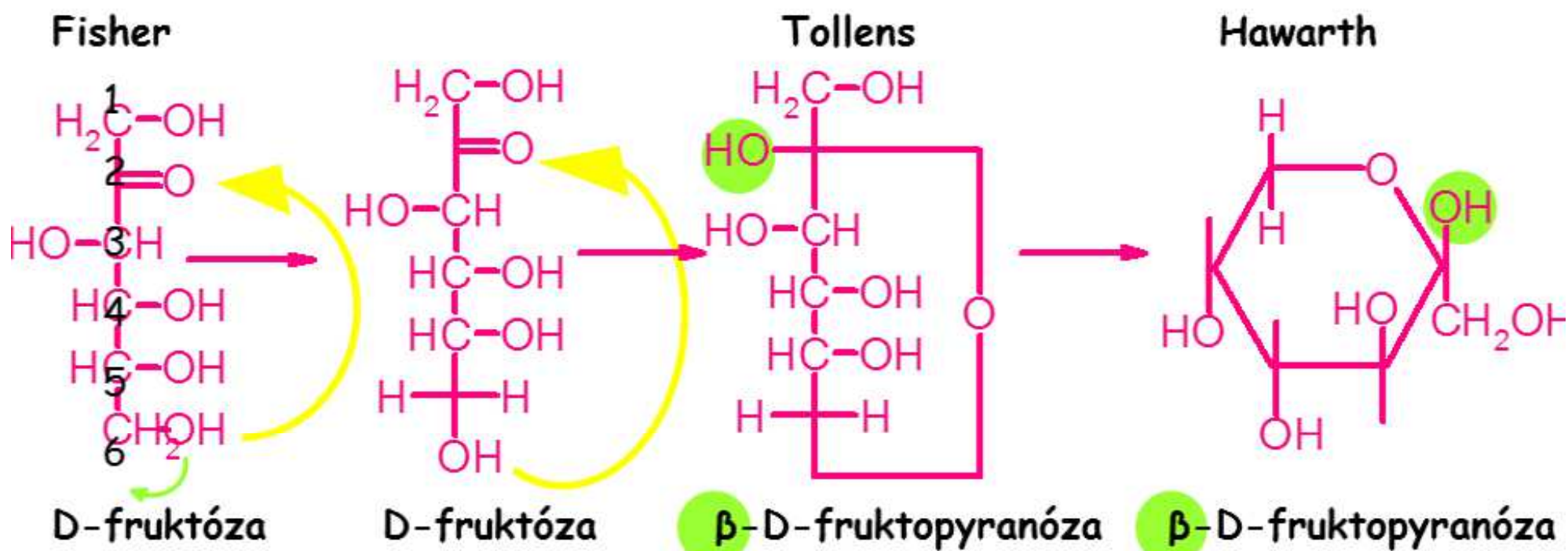
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Cyklická stavba - KETÓZY

pětičlenný kruh u hexóz (**D-fruktóza**) - na uhlíku číslo **dva a šest** vzniká cyklická forma **pyranózní**

VZNIK β -ANOMERU



Použité zdroje

- obrázky použity vlastní, nakreslené v programu Malování
- vzorce chemických sloučenin byly vytvořené v programech ChemSketch a ISIS Draw
- BENEŠOVÁ, Marika a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj z chemie*. 1.vydání. Brno: Didaktis, 2002. ISBN 80-86285-56-1.
- KLOUDA, Pavel. *Základy biochemie*. 2.vydání. Ostrava: nakladatelství Pavel Klouda, 2005. ISBN 80-86369-11-0.
- KOTLÍK, Bohumír a Květoslava RŮŽIČKOVÁ. *Chemie II v kostce pro střední školy: Organická chemie a biochemie*. 1.vydání. Havlíčkův Brod: Fragment, 1997. ISBN 80-7200-057-8.
- MAREČEK, Aleš a Jaroslav HONZA. *Chemie pro čtyřletá gymnázia 3.díl*. 1.vydání. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2000. ISBN 80-7182-057-1.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ