

BIOCHEMIE I - SEMINÁŘ

Vyučující: Mgr. **Pavel Bouchal**, Ph.D.

Tel. 54949 3251, 3252

e-mail: bouchal@chemi.muni.cz

Ústav biochemie PŘF MU

Kamenice 5, budova 05, místnost 208, 212

PROGRAM SEMINÁŘE

- Úvod
- Aminokyseliny
- Peptidy a bílkoviny
- Test 1
- Sacharidy
- Nukleové kyseliny
- Lipidy
- Test 2
- Termodynamika enzymových reakcí
- Úvod do enzymové kinetiky
- Test 3

Opravné termíny zápočtu

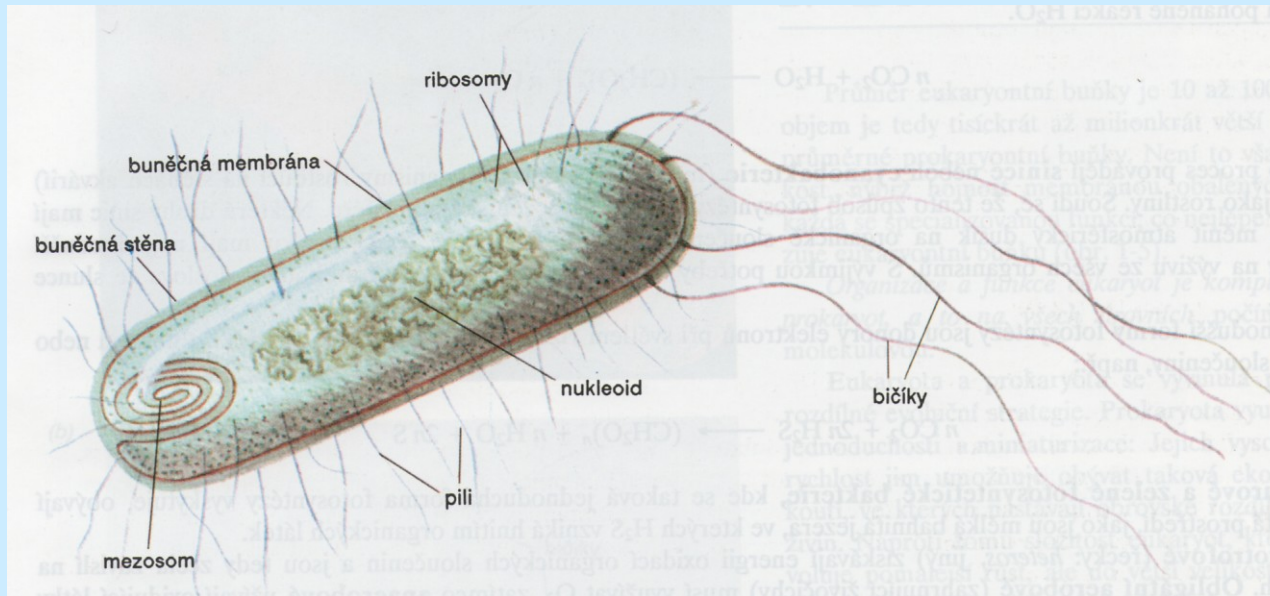
LITERATURA

- Elektronická skripta Úlohy z biochemie, V. Mikeš
- Prezentace
(IS MU: Studijní materiály/Učební materiály)

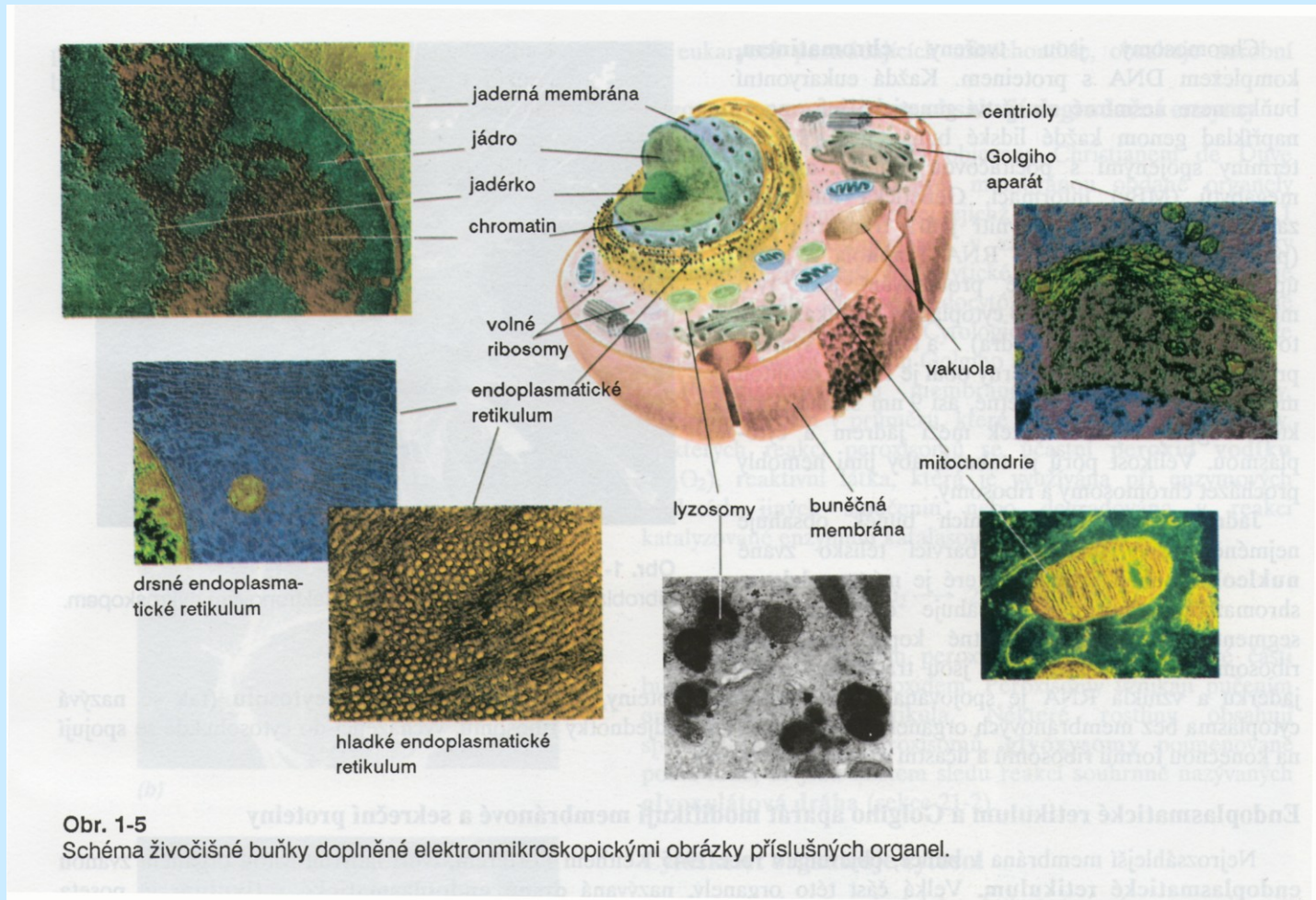
PODMÍNKY ZÍSKÁNÍ ZÁPOČTU

- Účast ve výuce: povolena 1 neomluvená absence (více absencí: jen nemoc – lékařské potvrzení, řeší se individuálně)
- Testy (3), min. 50% z **celkového** počtu bodů => zápočet v řádném termínu
- Souhrnný test z učiva celého předmětu => zápočet v 1. (2.) opravném termínu

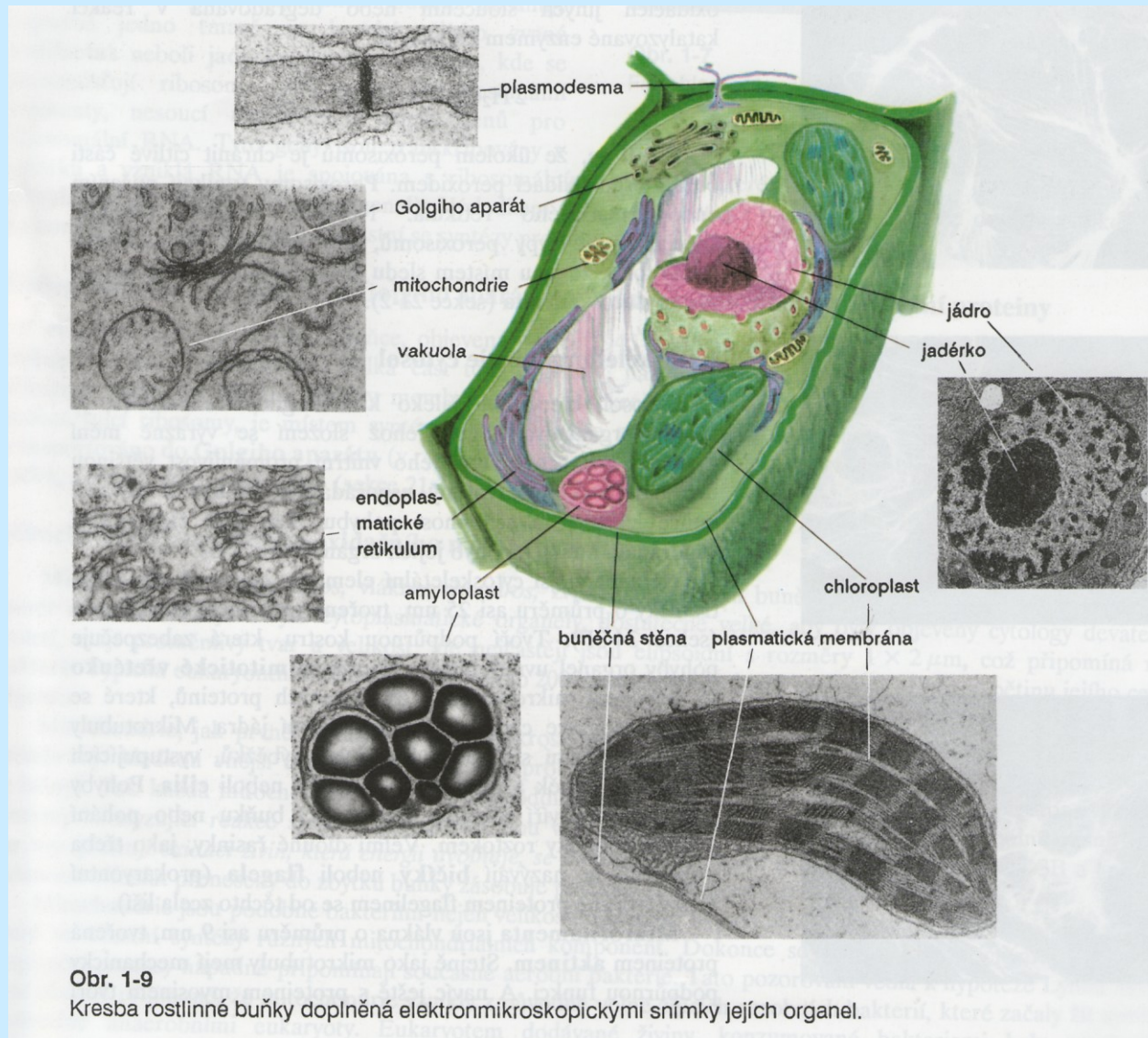
PROKARYOTICKÁ BUŇKA



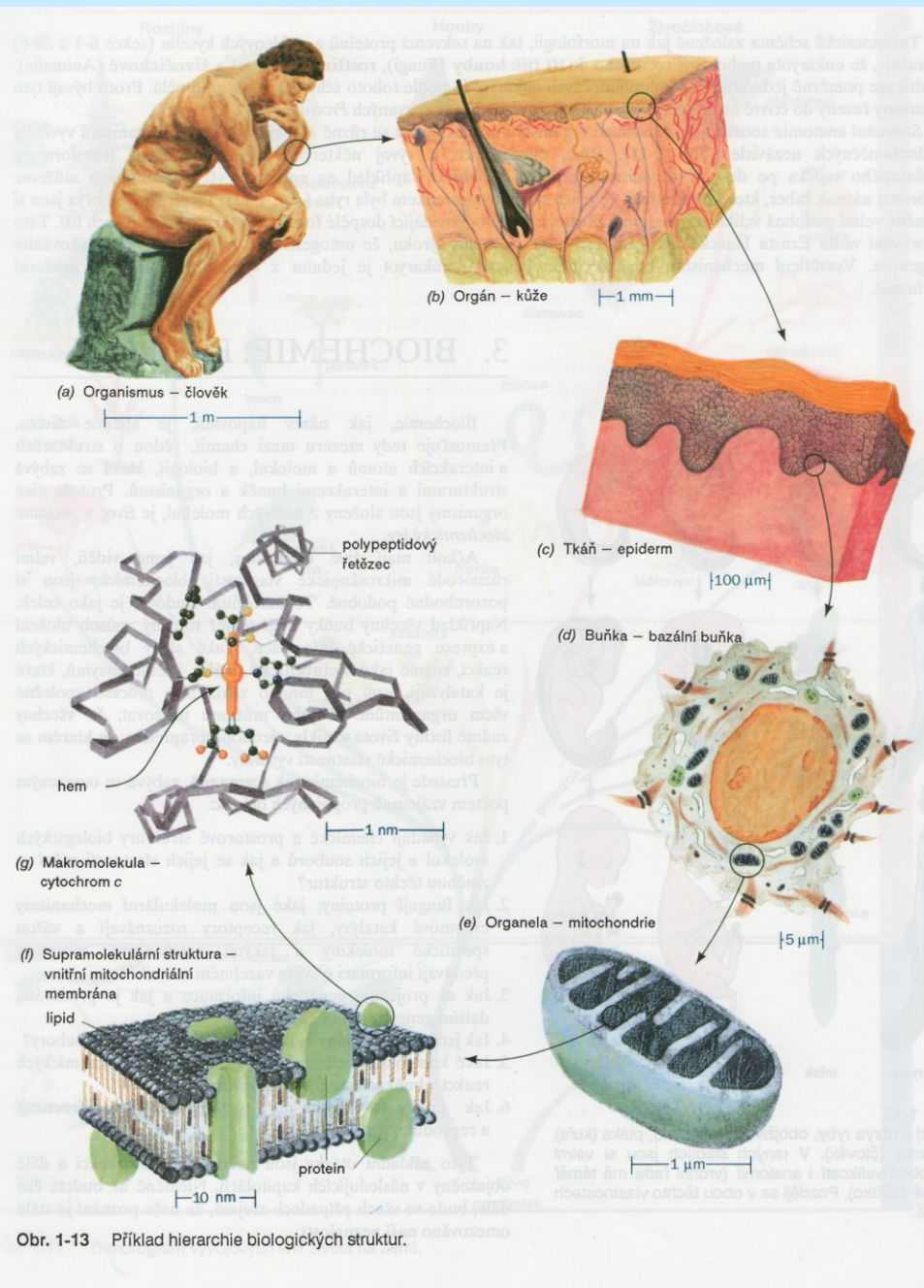
EUKARYOTICKÁ BUŇKA - ŽIVOČIŠNÁ



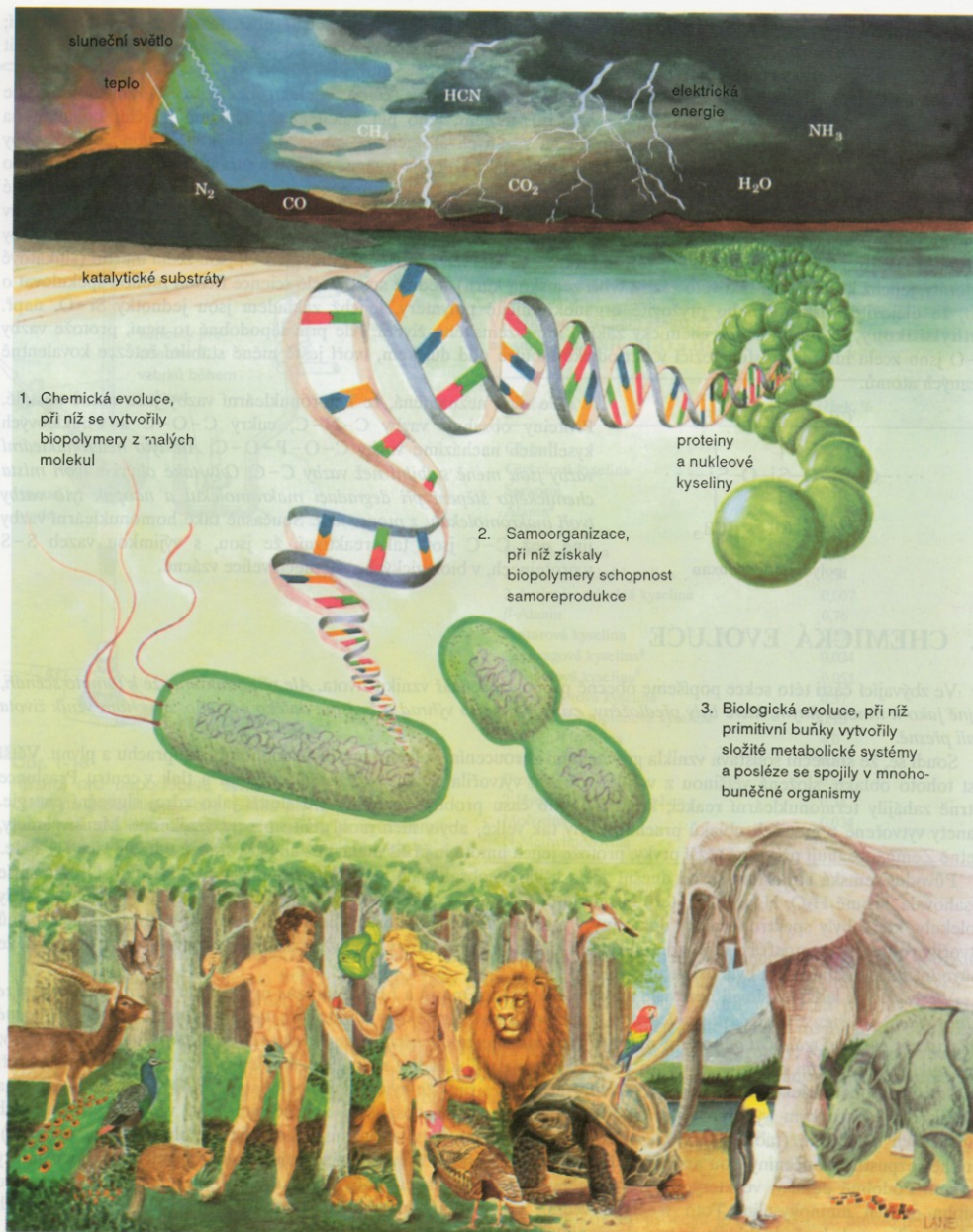
EUKARYOTICKÁ BUŇKA - ROSTLINNÁ



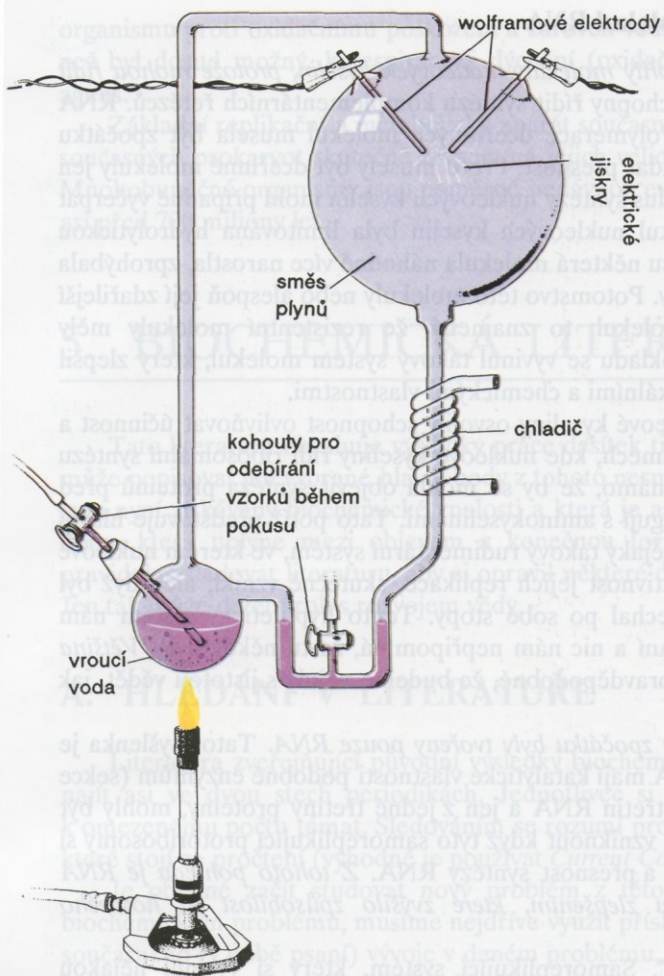
HIERARCHIE BIOLOGICKÝCH STRUKTUR



Obr. 1-13 Příklad hierarchie biologických struktur.



Obr. 1-17 Život vznikl? Pravděpodobná odpověď je, že byl řízen Davisonovým principem přežití schopnějšího, podobně Tři stadia vývoje života. molekulární úrovní.



Obr. 1-18

Přístroj pro napodobení syntézy organických sloučenin na prebiotické Zemi. Směs plynů připomínající primitivní redukční zemskou atmosféru je vystavena elektrickým výbojům, které simulují účinek blesků, zatímco voda v systému cirkuluje tak, aby se nově vytvořené sloučeniny v ní rozpouštěly a akumulovaly.

Báze nukleových kyselin se také tvořily za předpokládaných prebiotických podmínek. Adenin vzniká kondenzací HCN, hojně složky prebiotické atmosféry, v reakci katalyzované NH_3 (sumární vzorec adeninu je $(\text{HCN})_5$). Ostatní báze byly syntetizovány podobnými reakcemi, jichž se účastnily HCN a H_2O . Cukry vznikly polymerací formaldehydu (CH_2O) v reakcích katalyzovaných dvojmocnými kationty, oxidem hliníovým, nebo jíly. Asi není náhoda, že tyto látky jsou základními složkami biologických molekul. Zjevně to byly nejobvyklejší organické sloučeniny v prebiotických časech.

Tabulka 1-3

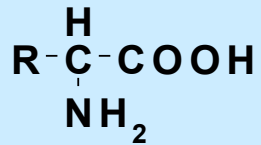
Výtěžky po působení elektrických výbojů na směs CH_4 , NH_3 , H_2O a H_2

Sloučenina	Výtěžek, %
Glycin ^a	2,1
Glykolová kyselina	1,9
Sarkosin	0,25
Alanin ^a	1,7
Mléčná kyselina	1,6
N-Methylalanin	0,07
2-Aminomáselná kyselina	0,34
2-Aminoisomáselná kyselina	0,007
β -Alanin	0,76
Jantarová kyselina	0,27
Asparagová kyselina ^a	0,024
Glutamová kyselina ^a	0,051
Iminodioctová kyselina	0,37
Iminoacetopropionová kyselina	0,13
Mravenčí kyselina	4,0
Octová kyselina	0,51
Propionová kyselina	0,66
2-Hydroxymáselná kyselina	0,34
Močovina	0,034
N-Methylmočovina	0,051

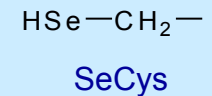
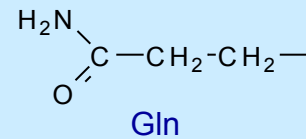
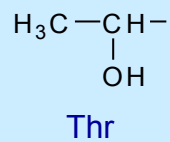
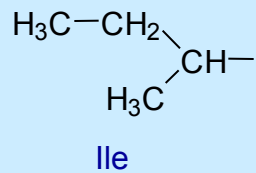
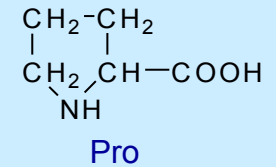
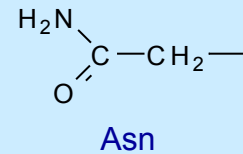
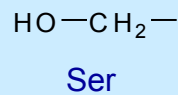
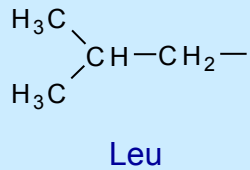
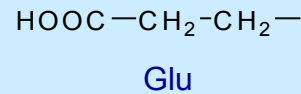
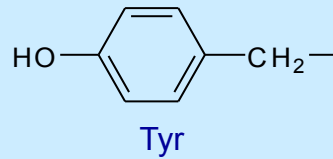
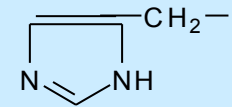
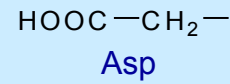
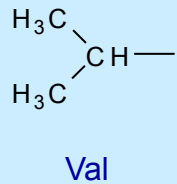
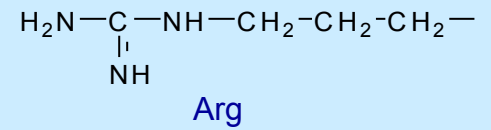
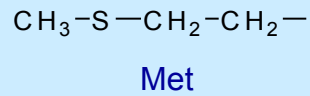
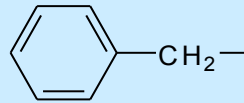
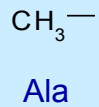
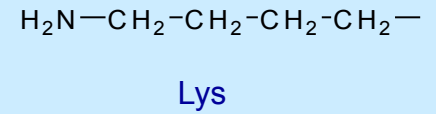
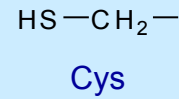
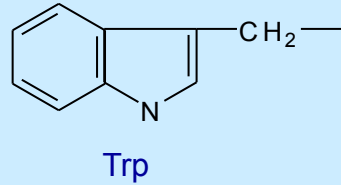
^aPřirozené složky proteinů.

Tabulka 1-1
Molekulové složení *E. coli*

Složka	Hmotnostní procento
H ₂ O	70
Proteiny	15
DNA	1
RNA	6
Polysacharidy a jejich prekurzory	3
Lipidy a jejich prekurzory	2
Ostatní malé organické molekuly	1
Anorganické ionty	1



PŘEHLED AMINOKYSELIN



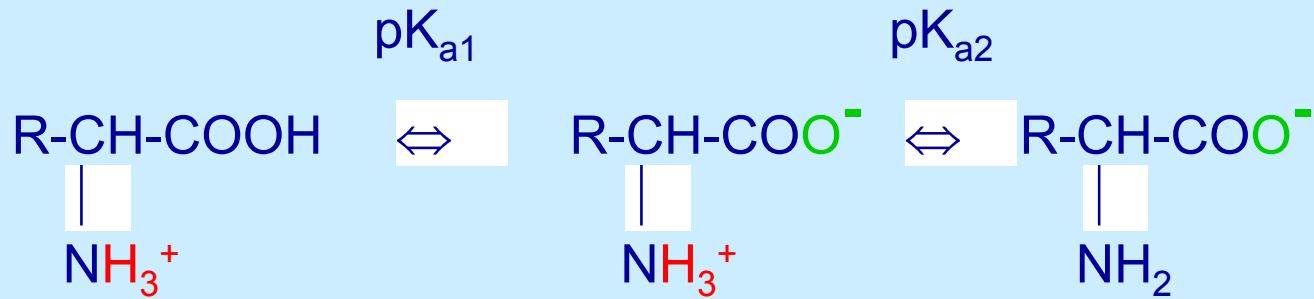
JEDNO- A TŘÍPÍSMENNÉ ZKRATY AMINOKYSELIN

Aminokyselina	Třípísmenná zkratka	Jednopísmenná zkratka ^a	Aminokyselina	Třípísmenná zkratka	Jednopísmenná zkratka ^a
Alanin	Ala	A	Histidin	His	H
Arginin	Arg	R	Isoleucin	Ile	I
Asparagin	Asn	N	Leucin	Leu	L
Asparagová kys.	Asp	D	Lysin	Lys	K
Asparagin nebo asparagová kys.	Asx	B	Methionin	Met	M
Cystein	Cys	C	Prolin	Pro	P
Fenylalanin	Phe	F	Serin	Ser	S
Glutamin	Gln	Q	Threonin	Thr	T
Glutamová kys.	Glu	E	Tryptofan	Trp	W
Glutamin nebo glutamová kys.	Glx	Z	Tyrosin	Tyr	Y
Glycin	Gly	G	Valin	Val	V

^a Písmenem X se značí jednak neurčené aminokyseliny, jednak aminokyseliny nepatřící mezi základní.

DISOCIACE AMINOKYSELIN

I. DISOCIACE KARBOXYLOVÉ SKUPINY A AMINOSKUPINY



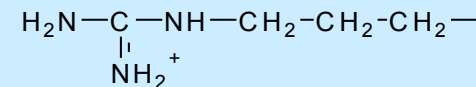
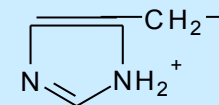
II. DISOCIACE BOČNÍHO ŘETĚZCE

- pK_{a3}
1. -R nedisociuje
 2. $-\text{RH} \rightleftharpoons -\text{R}^-$ KYSELÉ AK: protonovaná forma je nenabitá
 3. $-\text{RH}^+ \rightleftharpoons -\text{R}$ BAZICKÉ AK: protonovaná forma je kladně nabitá

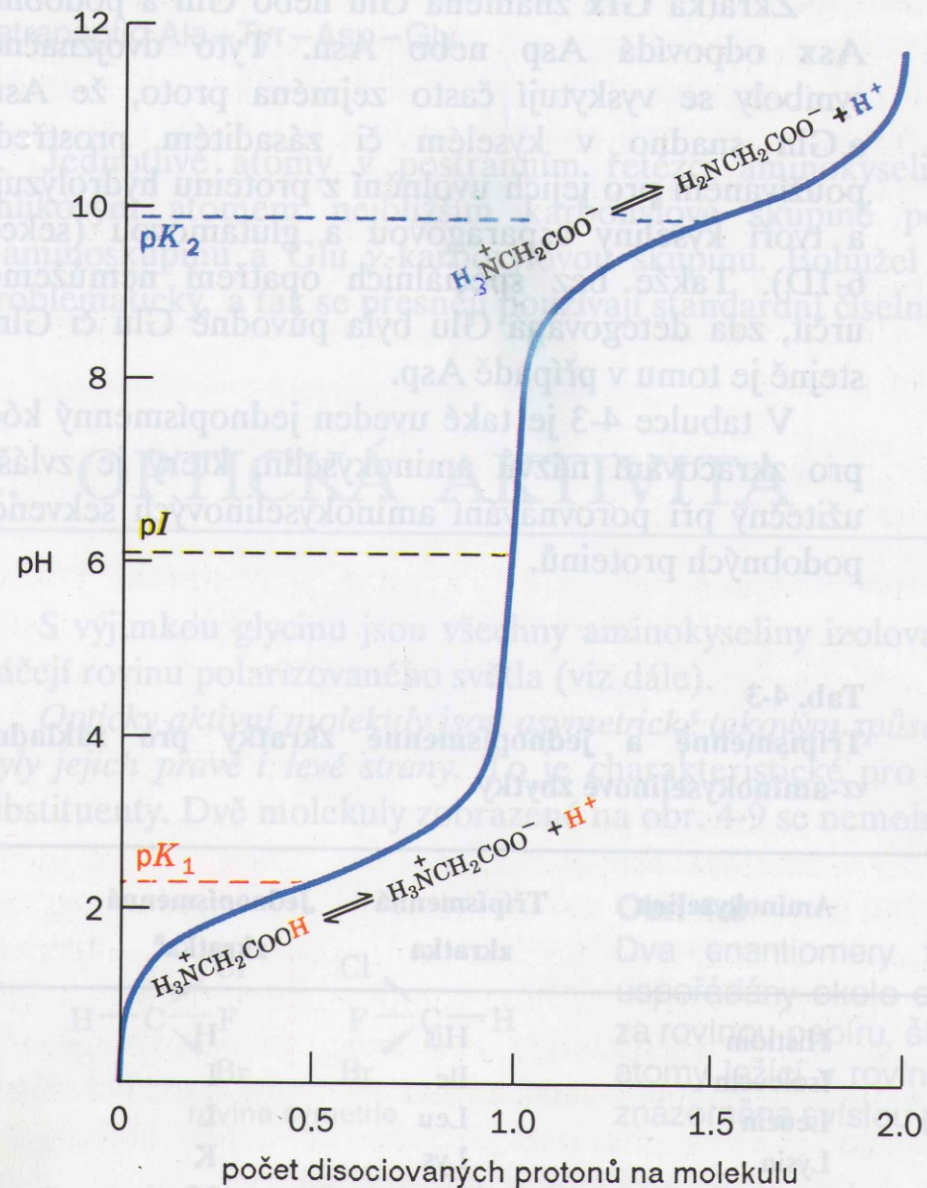
Typ disociace bočního řetězce a jeho náboj při daném pH lze rozlišit pouze na základě znalosti jeho chemické struktury!!!

DISOCIAČNÍ KONSTANTY AMINOKYSELIN

AK	pK_{a1}	pK_{a2}	$pK_{a3}=pK_a$ bočního řetězce	
• Ala	2.3	9.9		
• Gly	2.4	9.8		
• Phe	1.8	9.1		
• Ser	2.1	9.2		
• Val	2.3	9.6		
• Asp	2.0	10.0	3.9	-COOH
• Glu	2.2	9.7	4.3	-COOH
• His	1.8	9.2	6.0	-imidazolium
• Cys	1.8	10.8	8.3	-SH
• Tyr	2.2	9.1	10.9	-fenol
• Lys	2.2	9.2	10.8	-NH ₃ ⁺
• Arg	1.8	9.0	12.5	-guanidinium
• Asn	2.0	8.8		
• Gln	2.2	9.1		
• Trp	2.4	9.4		
• Leu	2.4	9.6		
• Ile	2.3	9.6		
• Met	2.3	9.2		
• Thr	2.2	9.1		
• Pro	2.0	10.6		



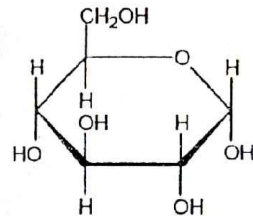
TITRAČNÍ KŘIVKA GLYCINU



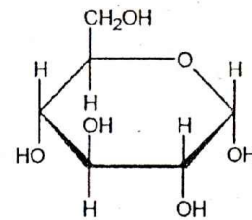
Obr. 4-5

Titrační křivka glycinu. Podobně jsou ionizovány také ostatní monoaminomonokarboxylové kyseliny.

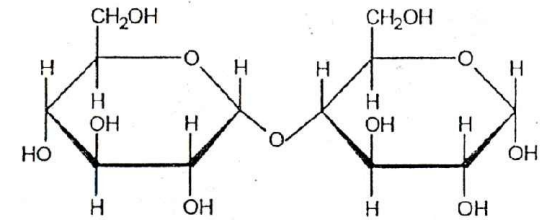
VYBRANÉ DISACHARIDY



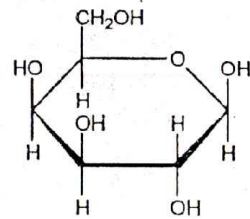
α - D - glukopyranosa



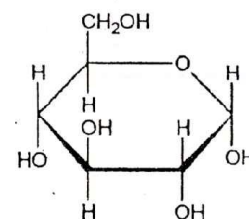
α - D - glukopyranosa



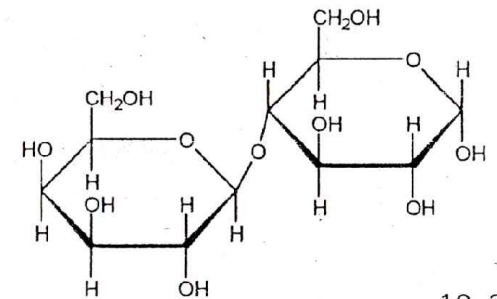
4-O- α -D-glukopyranosyl-D-glukopyranosa
(maltosa)



β - D - galaktopyranosa

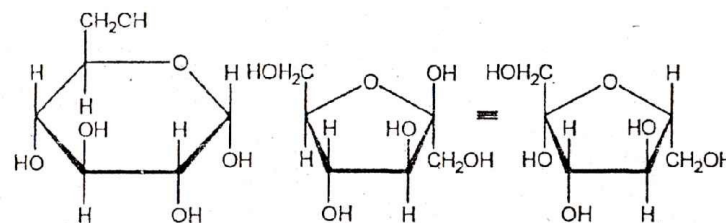


α - D - glukopyranosa



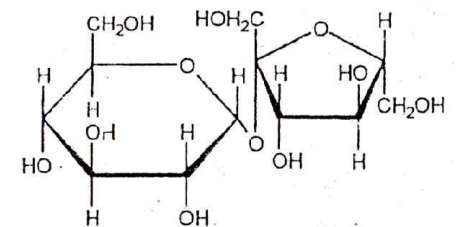
4-O- β -D-galaktopyranosyl-D-glukopyranosa
(laktosa)

19. 3. 1.



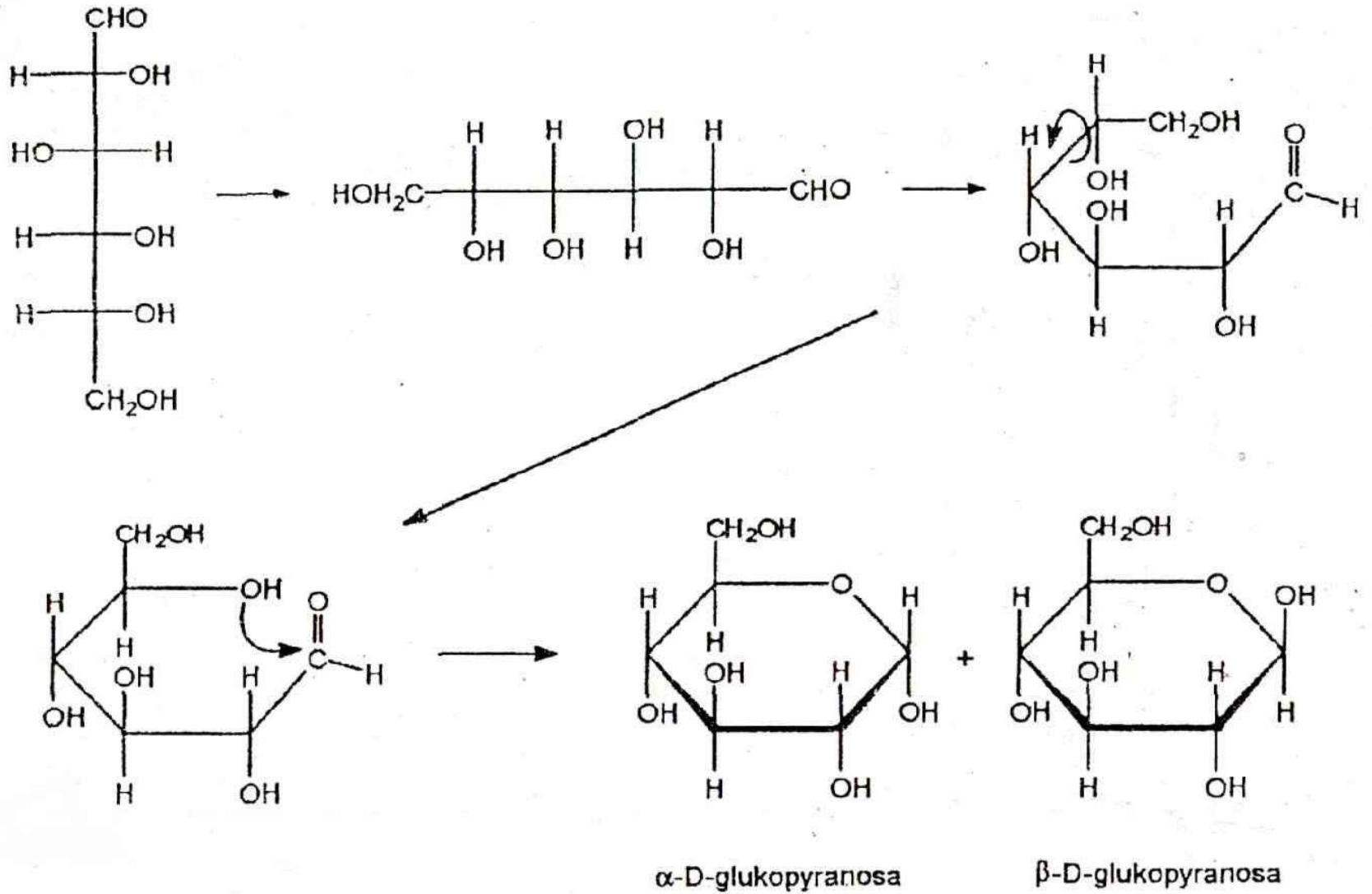
α - D - glukopyranosa

β - D - fruktufuranosa

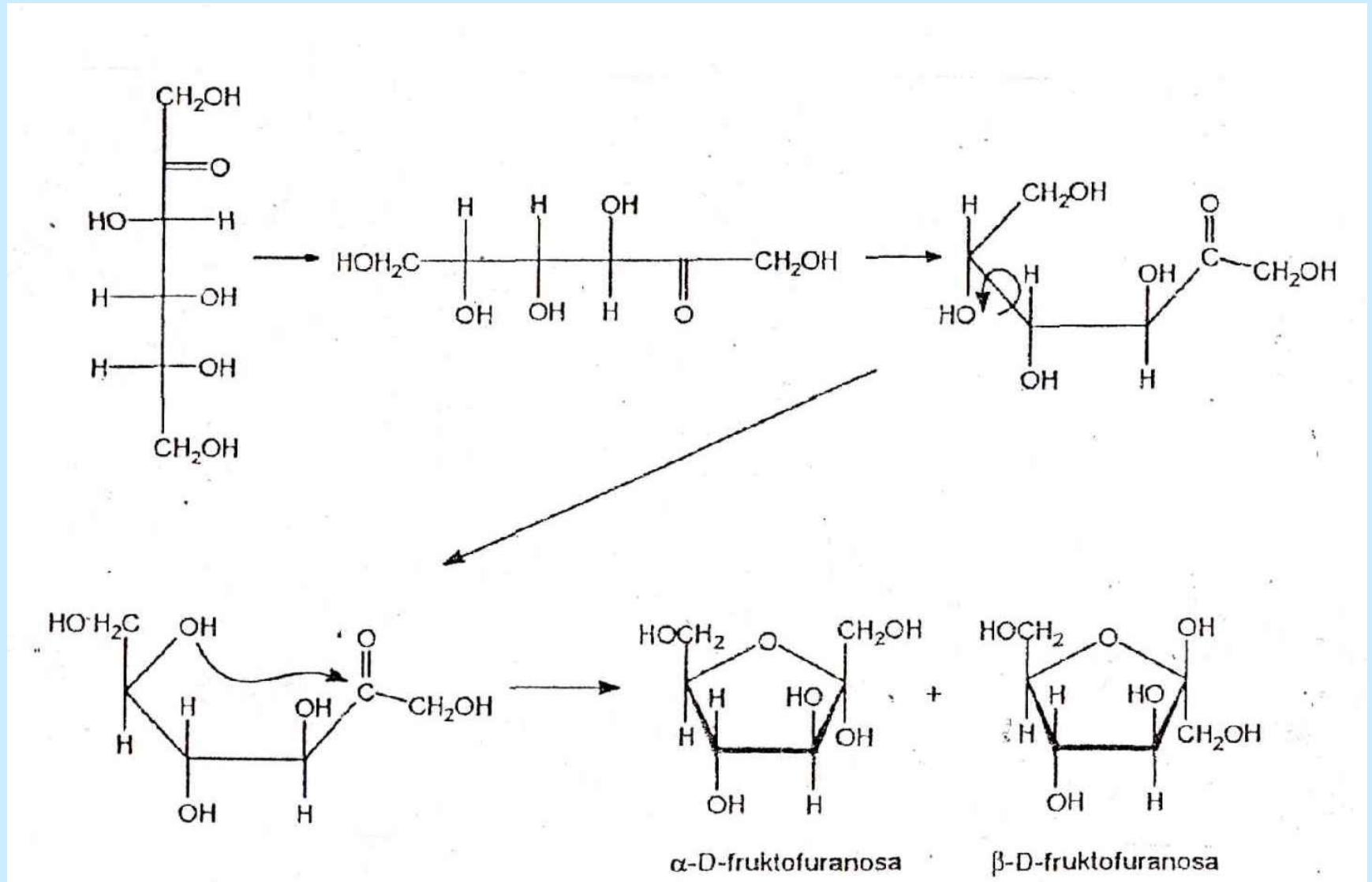


β -D-fruktufuranosyl- α -D-glukopyranosid
(sacharosa)

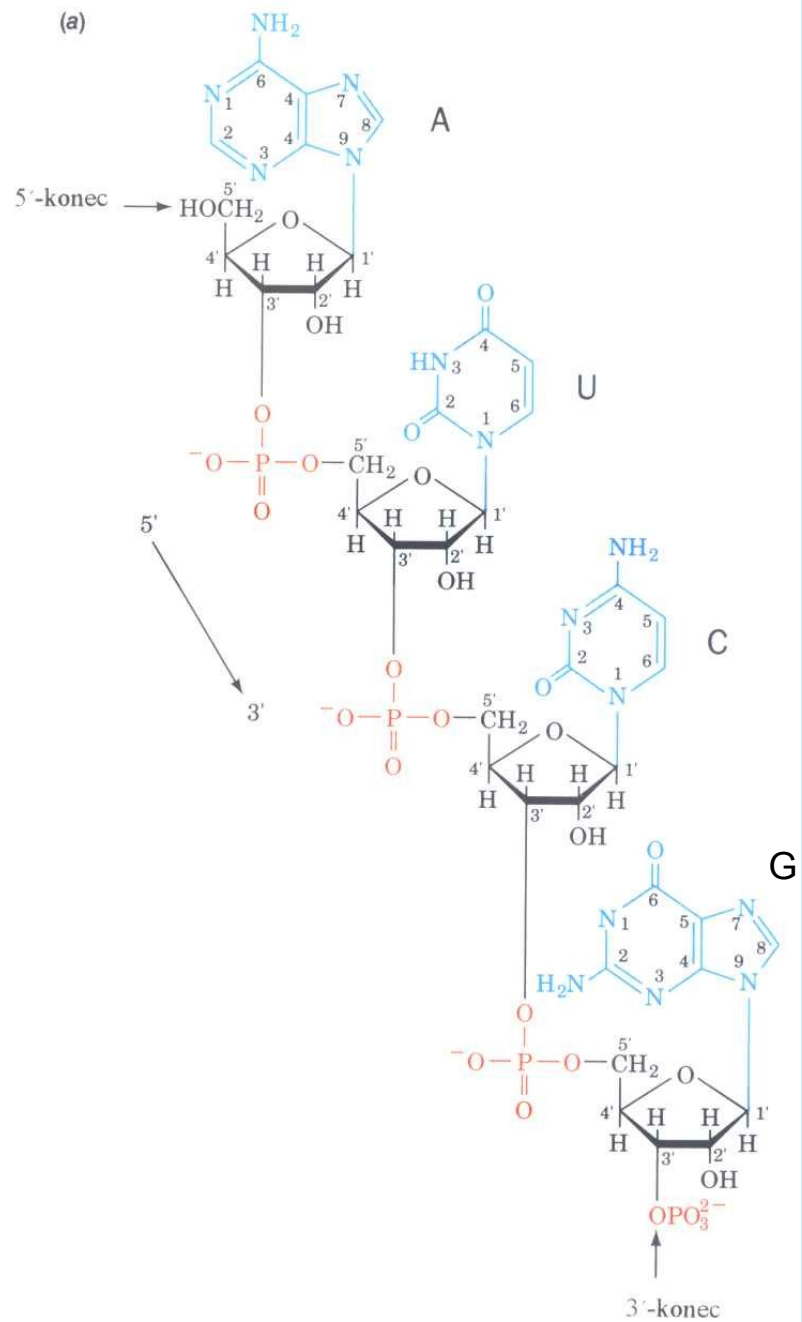
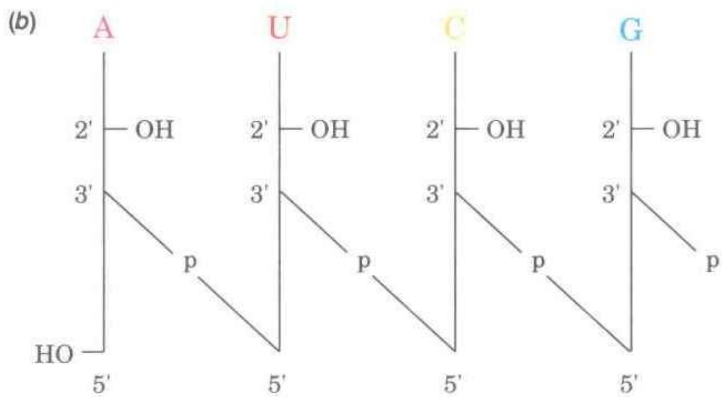
UZAVÍRÁNÍ CYKLU: ALDOSY



UZAVÍRÁNÍ CYKLU: KETOSY



PRIMÁRNÍ STRUKTURA NUKLEOVÝCH KYSELIN



MAXAM-GILBERTOVA METODA SEKVENOVÁNÍ NUKLEOVÝCH KYSELIN

Provede se štěpení před:

G (DMS/ Δ T)

G+A (H^+ / Δ T)

C (hydrazin, 5M NaCl)

C+T (hydrazin)

Příklad:

5' 3'
³²P-TG**T**AGGAGCT

Štěpení před G (DMS/ Δ T) vede ke vzniku fragmentů:

³²P-TG**T**AGGAGCT

³²P-TG**T**AGGAGCT

³²P-TG**T**AGGAGCT

³²P-TG**T**AGGAGCT

K jiným souborům fragmentů povedou štěpení před G+A, před C a před C+T.

MAXAM-GILBERTOVA METODA SEKVENOVÁNÍ NUKLEOVÝCH KYSELIN

DETEKCE FRAGMENTŮ SEPAROVANÝCH ELEKTROFORÉZOU
NA FOSFOIMAGERU

(detekce radioaktivity - vizualizovány jsou pouze ^{32}P značené fragmenty)

