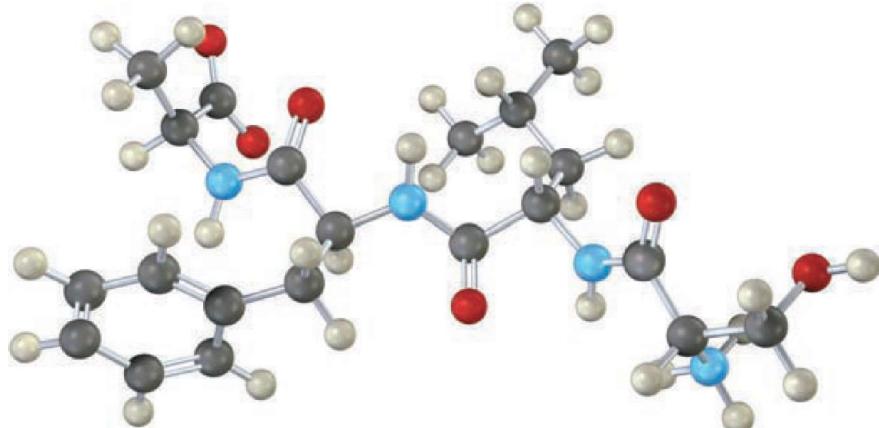
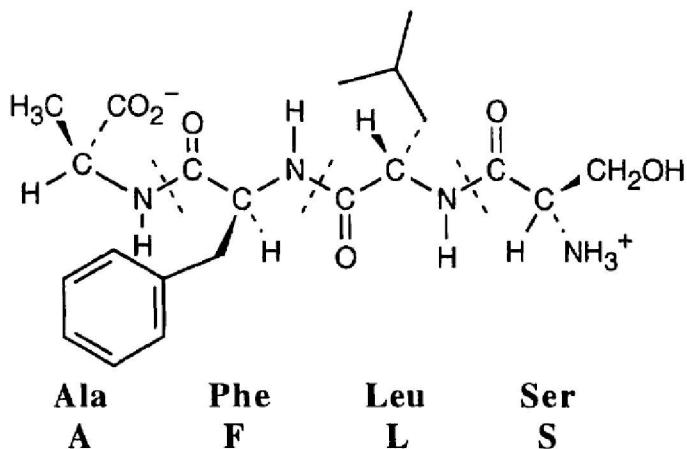


Bioorganika cvičení - ešení

1. Napište aminokyselinovou sekvenci zobrazeného tetrapeptidu (šediv uhlík, mod e dusík, erven kyslík a bílé vodík).

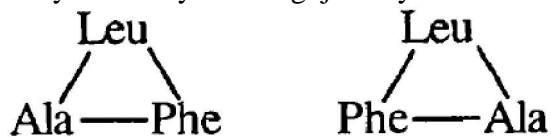


ešení: Peptid je otočený N-koncovou aminokyselinou vpravo. Ser-Leu-Phe-Ala.



2. Navrhn te dv struktury tripeptidu, které dávají po hydrolýze tyto aminokyseliny - Leu, Ala a Phe. Tripeptidy nereagují s fenyliisothiokyanátem.

ešení: Dva cyklické tripeptidy. Fenylisothiokyanát reaguje vždy s N-koncovou aminokyselinou.

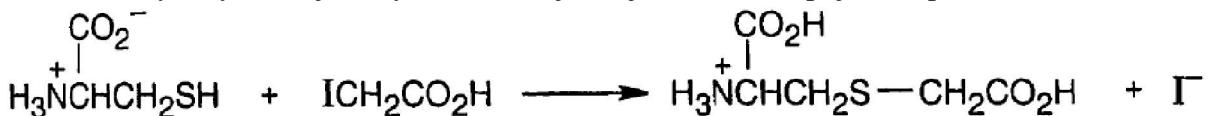


3. Angiotensin II je oktapeptid jehož aminokyselinová sekvence je Asp-Arg-Val-Tyr-Ile-His-Pro-Phe. Jaké fragmenty dostaneme, když angiotensin II dáme štít pit enzymem trypsinem? Jaké fragmenty vzniknou, když angiotensin II dáme štít pit chymotrypsinem?

ešení:	št pení trypsinem	Asp-Arg + Val-Tyr-Ile-His-Pro-Phe
	št pení chymotrypsinem	Asp-Arg-Val-Tyr + Ile-His-Pro-Phe

4. Jaký produkt vznikne S_N2 reakcí cysteinu s iodooctovou kyselinou?

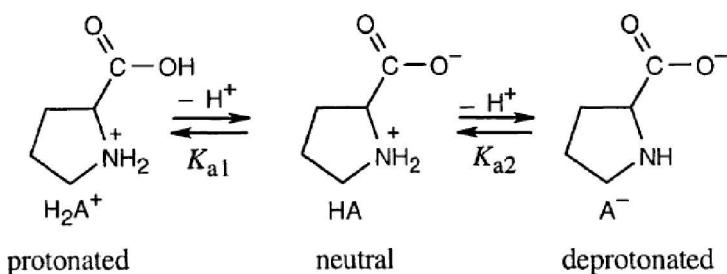
ešení: Atom síry v cysteinu je silný nukleofil a jodid je dobré odstupující skupina.



5. Prolin má $pK_{a1} = 1.99$ a $pK_{a2} = 10.60$. Použijte Henderson–Hasselbalchovu rovnici a vypočítejte poměr protonované a neutrální formy prolinu při pH = 2.50. Vypočítejte poměr neutrální a deprotonované formy při pH = 9.70.

$$\log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \text{pH} - \text{p}K$$

ešení: Henderson–Hasselbalchova rovnice



At pH = 2.50:

$$\log \frac{[\text{HA}]}{[\text{H}_2\text{A}^+]} = \text{pH} - \text{p}K_{a1} = 2.50 - 1.99 = 0.51; \frac{[\text{HA}]}{[\text{H}_2\text{A}^+]} = 3.24$$

At pH = 2.50, approximately three times as many proline molecules exist in the neutral form as exist in the protonated form.

At pH = 9.70:

$$\log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \text{pH} - \text{p}K_{a2} = 9.70 - 10.60 = -0.90; \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = 0.126$$

At pH = 9.70, the ratio of deprotonated proline to neutral proline is approximately 1:8.
[HA]:[A⁻] = 1 : 0.126 = 7.937

6. Cytochrom c je enzym, který se nachází v buňkách všech aerobních organismů. Prvková analýza cytochromu c ukázala, že obsahuje 0.43% železa. Jaká je minimální molekulová hmotnost cytochromu c?

ešení:

100 g of cytochrome c contains 0.43 g iron, or 0.0077 mol Fe:

$$0.43 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{55.8 \text{ g Fe}} = 0.0077 \text{ mol Fe}$$

Assuming that each mole of protein contains 1 mol Fe, then mol Fe = mol protein.

$$\frac{100 \text{ g Cytochrome c}}{0.0077 \text{ mol Fe}} = \frac{13,000 \text{ g Cytochrome c}}{1 \text{ mol Fe}}$$

Cytochrome c has a minimum molecular weight of 13,000 g/mol.

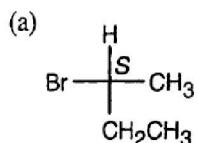
1 mol Fe Mw 55,845

x:1 = 100:0.0077 = 12987.013

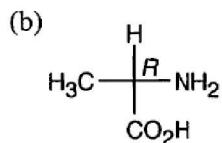
7. Uvedené molekuly nakreslete ve Fischerov projekci:

- (S)-enantiomer 2-brombutanu
- (R)-enantiomer alaninu
- (R)-enantiomer 2-hydroxy propanové kyseliny
- (S)-enantiomer 3-methylhexanu

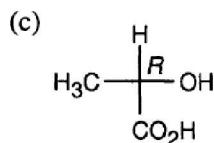
ešení:



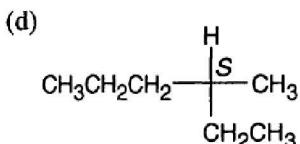
(S)-2-Bromobutane
CH₃CH₂CH(Br)CH₃



(R)-Alanine
CH₃CH(NH₂)CO₂H

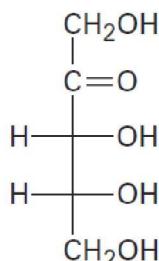


(R)-2-Hydroxypropanoic acid
CH₃CH(OH)CO₂H

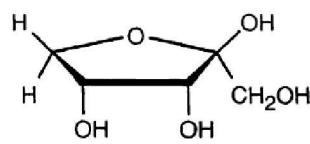


(S)-3-Methylhexane
CH₃CH₂CH₂CH(CH₃)CH₂CH₃

8. Nakreslete D-ribulosu v píti lenné cyklické β -hemiacetálové formě.



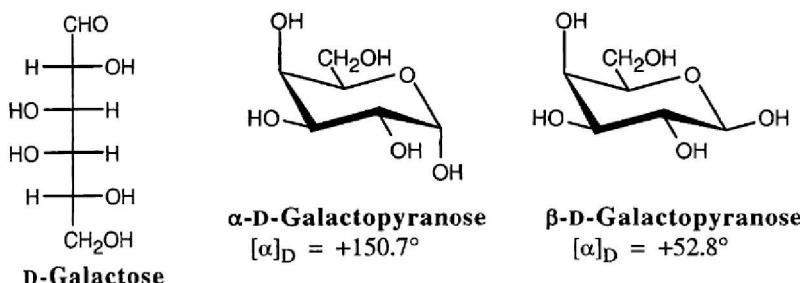
ešení:



β -D-Ribulofuranose

9. Všechny aldose vykazují mutarotaci. Nap. α -D-galaktopyranosa má $[\alpha]_D = +150.7$ a β -D-galaktopyranosa má $[\alpha]_D = +52.8$. Pokud se libovolný anomer rozpustí ve vodě a nechá se ustavit rovnováha, specifická optická otáčivost roztoku je $+80.2$. Jaké je procentuální zastoupení každého anomera v rovnováze? Nakreslete pyranosové formy obou anomerů v Haworthov projekci.

eření:



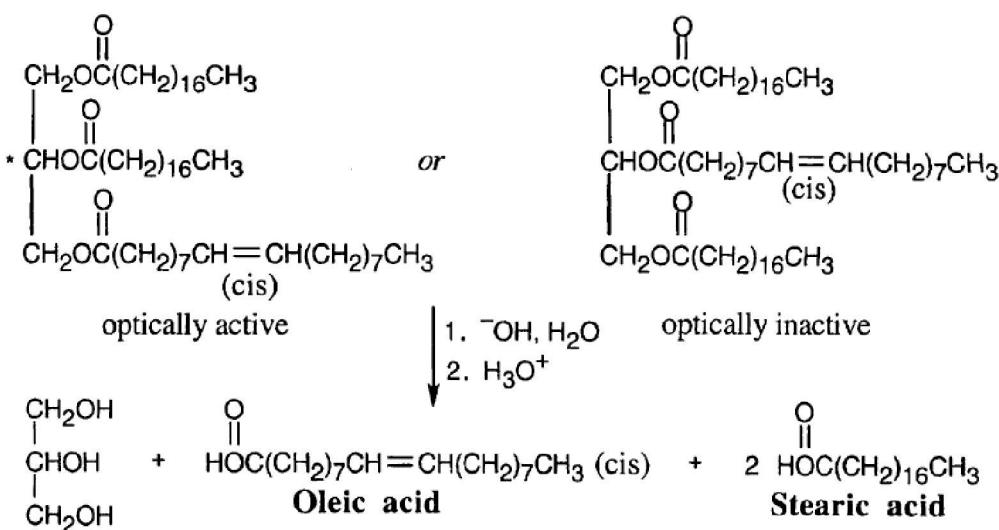
Let x be the percent of D-galactose present as the α anomer and y be the percent of D-galactose present as the β anomer.

$$\begin{aligned} 150.7^\circ x + 52.8^\circ y &= 80.2^\circ \quad x + y = 1; \quad y = 1 - x \\ 150.7^\circ x + 52.8^\circ(1-x) &= 80.2^\circ \\ 97.9^\circ x &= 27.4^\circ \\ x &= 0.280 \\ y &= 0.720 \end{aligned}$$

28.0% of D-galactose is present as the α anomer, and 72.0% is present as the β anomer.

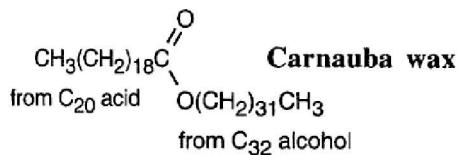
10. V závislosti na struktuře mohou být tuky opticky aktivní, nebo inaktivní. Napište strukturu opticky aktivního triacylglycerolu, který hydrolyzou poskytne dva ekvivalenty stearové kyseliny a jeden olejové kyseliny. Nakreslete strukturu opticky inaktivního triacylglycerolu, který dává stejná produkty.

eření:

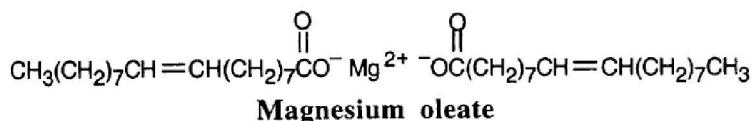


Four different groups are bonded to the central glycerol carbon atom in the optically active fat.

11. Karnaubský vosk, který se používá jako součást nábytkových a podlahových politur, obsahuje kromě jiných složek i ester lineárního alkoholu C₃₂ s lineární kyselinou C₂₀. Napište jeho racionální vzorec.
ešení:



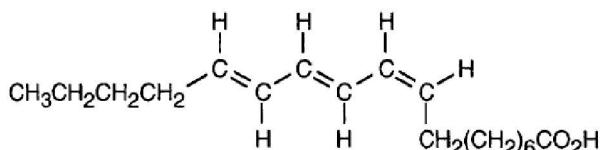
12. Magnesium-oleát je složkou usazenin ve vanách. Napište jeho strukturu.
ešení:



The double bonds are cis.

13. Eleostearová kyselina - (9Z,11E,13E)-oktadeka-9,11,13-trienová kyselina, je vzácná se vyskytující mastná kyselina, která byla nalezena v tungovém oleji (ínský a evní olej), který se používá k povrchové úpravě nábytku. Nakreslete vzorec eleostearové kyseliny.

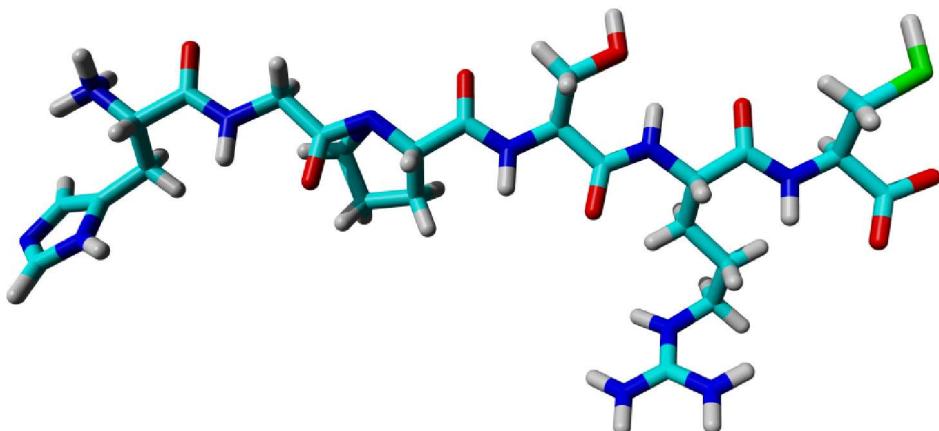
ešení:



**(9Z,11E,13E)-9,11,13-Octadecatrienoic acid
(Eleostearic acid)**

14. Nakreslete pomocí strukturních vzorců tento peptid: His-Gly-Pro-Ser-Arg-Cys a označte skupinu C-konce a N-konce. Kolik peptidových vazeb obsahuje peptid? Které aminokyseliny v uvedeném peptidu patří mezi bazické?

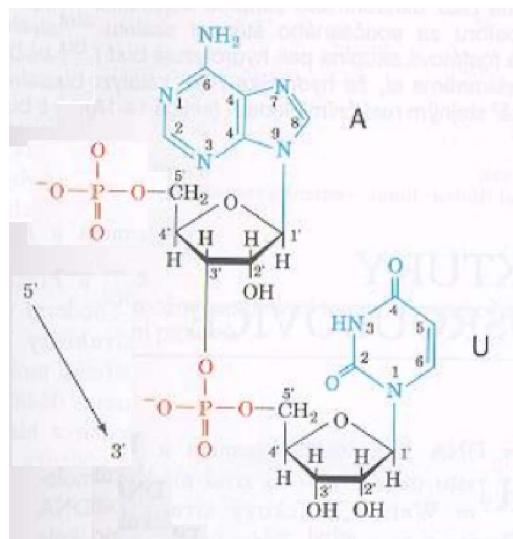
ešení:



N-konec vlevo, C-konec vpravo, bazické aminokyseliny His, Arg, počet peptidových vazeb je p

15. Napište úplnou strukturu RNA dinukleotidu 5'-AU-3'.

eření:



16. Z jaké sekvence bází DNA byla vygenerována následující sekvence RNA? U DNA sekvence označte 5' a 3' konce.

5' -G C U U A G C A G A G U-3'

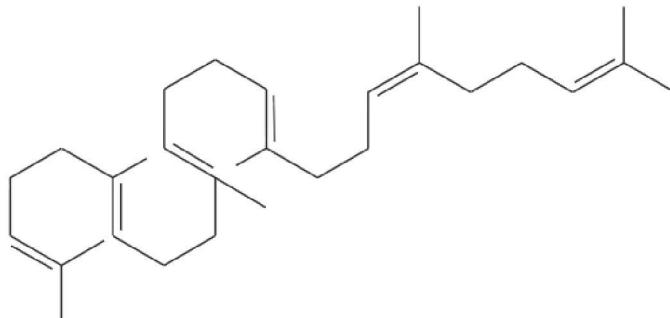
eření:

3' -C G A A T C G T C T C A-5'

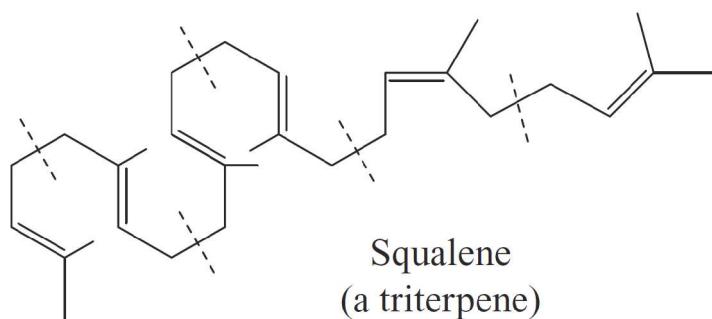
17. Lidský mozkový natriuretický peptid je malý peptid složený ze 32 aminokyselin. Kolika dusíkatými bázemi v DNA je tento peptid kódován?

eření: $3 \times 32 = 96$ bázemi

18. Mezi které terpeny zaadíte níže uvedenou molekulu podle po tu základních jednotek? Základní jednotky oznať.

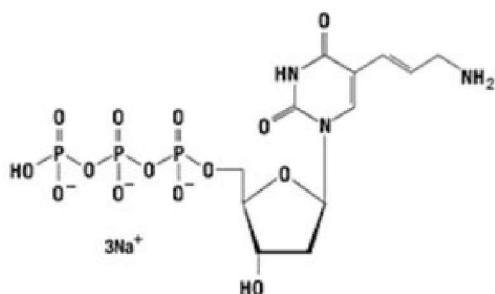


eření:



19. Nakreslete vzorec slou eniny 5- [3-aminoallyl] -2'-deoxyuridin-5'-trifosfát.

eření:



Aminoallyl-dUTP
Formula: C₁₂H₁₇N₃O₁₄P₃Na₃
Molecular weight: 589.2 (acid form: 523.2)