



Názov vyučovacej hodiny: Štruktúra bielkovín
Meno a priezvisko učiteľa/učiteľov: Mgr. Denisa Slavkovská

Názov školy:	Gymnázium, Kukučínova 4239/1, Poprad
Predmet:	Chémia
Ročník:	3. ročník
Tematický celok:	Bielkoviny
Téma hodiny:	Štruktúra bielkovín
Ciel':	<p><i>Kognitívne ciele:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• poznať význam štruktúry bielkovín pre ich biologickú funkciu,• charakterizovať primárnu štruktúru ako poradie aminokyselín v peptidovom reťazci pospájaných peptidovou väzbou,• opísať sekundárnu štruktúru – α - závitnica a β - skladaný list,• poznať medzimolekulové interakcie v terciárnej štruktúre,• vysvetliť kvartérnu štruktúru na hemoglobíne, uviesť jeho funkciu v ľudskom organizme a vedieť, že obsahuje katióny železa,• uviesť možné príčiny denaturácie bielkovín (ťažké kovy, teplota, kyseliny a pod.) a vplyv na biologickú funkciu bielkovín, <p><i>Výchovné ciele:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• analyzovať vybrané problémy,• vytváranie pozitívneho vzťahu k chémii a biológii,• aplikovať poznatky pri riešení konkrétnych problémových úlohách,• vyjadrovať svoje názory, postoje a skúsenosti,• vzťah žiaka k ochrane zdravia a životného prostredia,
Špecifické ciele:	<ul style="list-style-type: none">• využitie medzipredmetových vzťahov z biológiou,• využívať informácie k danej téme na Planéte vedomostí,• rozvíjať environmentálnu výchovu,
Medzipredmetové vzťahy:	chémia, biológia
Požiadavky na zručnosti žiakov:	Základné zručnosti práce s IKT



Požiadavky na zručnosti učiteľa:		Ovládanie PC, práca s internetom, interaktívnou tabuľou	
počet minút	Činnosť	pomôcky	metódy a formy
5 min.	Organizačná časť – kontrola dochádzky, zápis do triednej knihy.		
10 min	Diagnostická časť – preverovanie vedomostí žiakov z témy – význam bielkovín a vlastnosti aminokyselín.	PC, interaktívna tabuľa	Forma diagnostikovania, individuálna forma
5 min	Motivácia – oboznámenie žiakov s témou vyučovacej hodiny, diskusia o význame bielkovín a ich štruktúre.	PC, interaktívna tabuľa, Planéta vedomostí	Diskusia, motivačný rozhovor
20 min	Expozičná časť – prezentácia nového učiva o štruktúre bielkovín.	PC, interaktívna tabuľa, Planéta vedomostí	Frontálna forma, výkladovo – ilustratívna metóda
5 min	Frontálne opakovanie.	PC, interaktívna tabuľa, Planéta vedomostí	Frontálna forma, riadená rozhovor, upevňovanie osvojených vedomostí a zručností

Spätná väzba: Odpovede žiakov v riadenom rozhovore počas vyučovacej hodiny a overenie nadobudnutých vedomostí pomocou pracovných úloh v Planéte vedomostí.



Model vyučovacej hodiny – OBSAH

Téma: Štruktúra bielkovín

Typ hodiny: klasická vyučovacia hodina s využitím interaktívnych pomôcok

Forma vyučovania: frontálny, individuálna, diagnostická,

Metóda vyučovania: výkladovo – ilustratívna, metóda upevňovania osvojených vedomostí a zručností,

Výchovno-vzdelávacie ciele:

- Žiak má vedieť charakterizovať primárnu, sekundárnu, terciárnu a kvartérnu štruktúru bielkovín a jej význam,
- Žiak má uviesť možné príčiny denaturácie bielkovín (ťažké kovy, teplota, kyseliny a pod.) a vplyv na biologickú funkciu bielkovín,
- Žiak nadobudne vedomosti o ochrane života a zdravia človeka.

Pomôcky: digitálne kurikulum Planéty vedomostí, PC, internet, interaktívna tabuľa,

Postup a obsah vyučovania:

5 min Organizačná časť – kontrola dochádzky, zápis do triednej knihy.

10 min Diagnostická časť – preverovanie vedomostí žiakov z témy – význam bielkovín a vlastnosti aminokyselín.

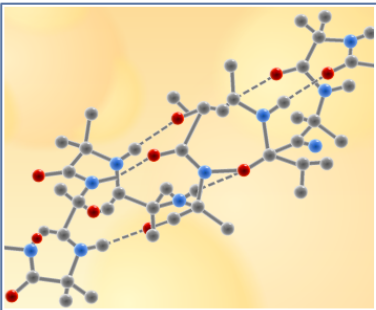
- Otázky:
1. Čo sú to bielkoviny z chemického hľadiska? Ktoré prvky ich tvoria?
 2. Aké funkcie plnia bielkoviny v živých organizmoch?
 3. Čo je základnou stavebnou jednotkou bielkovín?
 4. Aké vlastnosti majú aminokyseliny?
 5. Napíšte vznik chemickú rovnicu vzniku peptidovej väzby medzi aminokyselinami – glycín a alanín.



5 min Motivácia – oboznámenie žiakov s témou vyučovacej hodiny,
diskusia o význame bielkovín a ich štruktúre.

strana 1/15

Molekulárne tvary a biologické funkcie bielkovín



Bielkoviny môžu plniť svoju biologickú funkciu len v určitej špecifickej štruktúre.

4 rôzne štruktúry:

- primárna štruktúra
- sekundárna štruktúra
- terciárna štruktúra
- kvartérna štruktúra

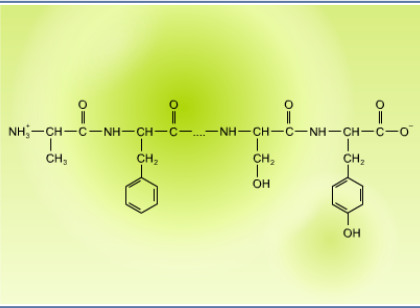
00:00 | 00:54

20 min Expozičná časť – prezentácia nového učiva o štruktúre bielkovín.

Vysvetliť žiakom primárnu štruktúru bielkovín a jej význam pre ostatné štruktúry.

strana 2/15

Poradie aminokyselín



Primárna štruktúra je charakterizovaná poradím (= sekvenciou) aminokyselín v reťazci.

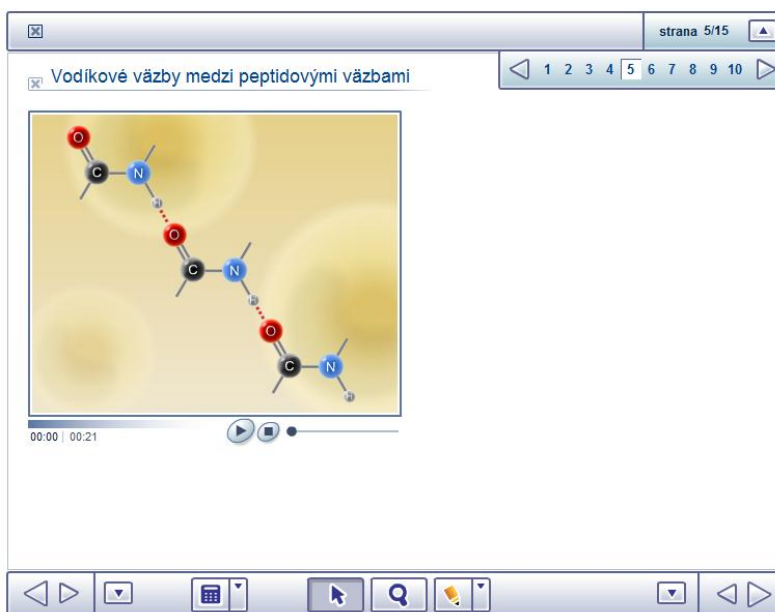
Je podmienená prítomnosťou **peptidovej väzby** medzi AK.

Podmieňuje vlastnosti bielkovín a ich biologickú funkciu a ostatné typy štruktúr.

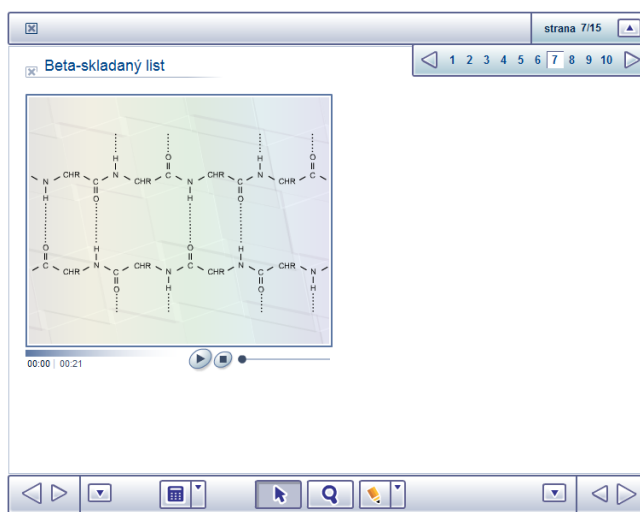
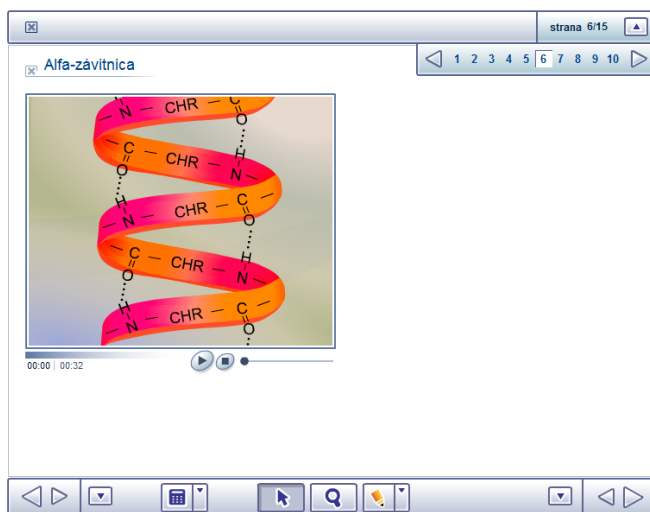
00:00 | 00:58



Poukázať na vznik vodíkových väzieb medzi peptidovými väzbami ako základ sekundárnej štruktúry bielkovín.



Formy sekundárnej štruktúry - α - závitnica a β - skladaný list.

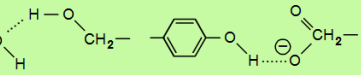
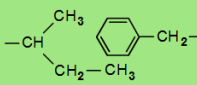




Medzimolekulové interakcie v terciárnej štruktúre a terciárna štruktúra.

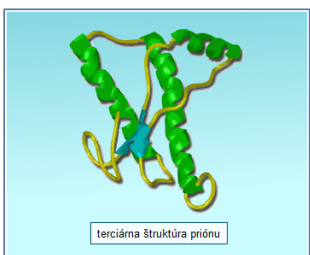
strana 11/15

Typy príťažlivých interakcií medzi postrannými funkčnými skupinami v bielkovinách

Typ interakcie	Príklad
ionová väzba	$-\text{COO}^- \quad ^+\text{NH}_3-$
disulfidová väzba	$-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_2-$
vodíková väzba	$-\text{CH}_2-\text{O}-\text{H} \cdots \text{H}-\text{O}-\text{CH}_2-$ 
hydrofobná interakcia	

strana 9/15

Terciárna štruktúra



terciárna štruktúra príónu

00:00 | 01:12

Kvartérnu štruktúru na hemoglobín a jeho funkcia v ľudskom organizme.

strana 10/15

Kvartérna štruktúra



kvartérna štruktúra hemoglobínu

00:00 | 00:54



Príčiny denaturácie bielkovín (ťažké kovy, teplota, kyseliny a pod.) a vplyv na biologickú funkciu bielkovín.


Vlastnosti bielkovín

NaCl	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	vratná denaturácia
H ₂ SO ₄	<input type="radio"/>		
CH ₃ OH	<input type="radio"/>		
NH ₄ NO ₃	<input type="radio"/>		
Pb(NO ₃) ₂	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	nevratná denaturácia

Význam štruktúry bielkovín v praktickom živote.

strana 8/15


Žehlenie a vodíkové väzby



00:00 | 01:08

strana 12/15

Naondulované vlasy a terciárna štruktúra keratínu



00:00 | 01:07



5 min Frontálne opakovanie – formou otázok a vypracovania úloh z Planéty vedomostí.

Otázky: 1. Aký význam má pre bielkoviny ich štruktúra?

2. Aké typy štruktúr vytvárajú bielkoviny?

Primárna štruktúra bielkovín

Dokončíte hydrolyzu určitého hexapeptidu, ktorý poskytol päť rôznych aminokyselín: alanín (Ala), kyselinu glutámovú (Glu), glycin (Gly), leucín (Leu) a serín (Ser) v pomere 2:1:1:1:1, v danom poradí. Čiastočná hydrolyza tohoto peptidu poskytla nasledovné časti: Ala-Ala, Glu-Ala, Gly-Glu, Ala-Ser-Leu.

Určte poradie aminokyselín v peptide.
[]-[]-[]-[]-[]-[]

Uvedte skrátený symbol pre aminokyselinu s N koncom.
[]

Uvedte skrátený symbol pre aminokyselinu s C koncom.
[]

Sekundárna štruktúra bielkovín

Označte, či sú nasledovné tvrdenia pravdivé alebo nepravdivé.

- Väzba C–N v peptidovej väzbe má čiastočný charakter dvojitej väzby.
- Štruktúra polypeptidovej molekuly neumožňuje rotáciu okolo nejakej väzby v reťazci.
- Vodíková väzba v molekulách bielkovín vzniká výhradne z interakcií medzi postrannými reťazcami.
- V α -závitnici sa vodíkové väzby tvoria medzi dvomi odlišnými polypeptidovými molekulami.
- Trojrozmerná štruktúra, ktorá vyplýva z vodíkových väzieb medzi amidovými skupinami polypeptidového reťazca, sa nazýva sekundárna štruktúra.

Trojrozmerná štruktúra bielkovín

vodíková väzba
disulfidová väzba
ionová väzba
hydrofóbna interakcia

Didaktické ciele: Žiak má vedieť zrozumiteľne prezentovať nadobudnuté vedomosti, skúsenosti a zročnosti o štruktúre bielkovín a ich význam pre živé organizmy v záujme ochrany života a zdravia.