

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

BELJAKOVINE

Ponovimo

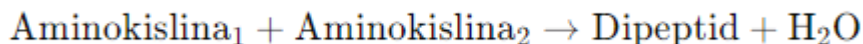
Gradniki Beljakovin: Aminokislinae

Osnovni gradniki beljakovin so aminokislinae. Aminokislinae so organske spojine, ki vsebujejo aaminsko skupino (-NH₂), karboksilno skupino (-COOH), vodik (H) in stransko verigo, ki se razlikuje med različnimi aminokislinaami. Vsaka aminokislina ima specifično stransko verigo (R skupino), ki določa njene lastnosti in funkcije. V naravi obstaja dvajset različnih aminokislina, ki se lahko med seboj povežejo v dolge verige in tvorijo beljakovine.

Nastanek Dipeptida

Ko se med seboj povežeta dve molekuli aminokislina, nastane dipeptid. Proces nastanka dipeptida vključuje kondenzacijsko reakcijo, pri kateri se sprosti molekula vode (H₂O) in nastane peptidna vez (-CO-NH-). Ta vez povezuje aaminsko skupino ene aminokislinae s karboksilno skupino druge aminokislinae.

Enačba za nastanek dipeptida:



Polipeptidi in Makromolekule

Če se med seboj poveže več molekul aminokislina, nastane polipeptid. Polipeptidne verige lahko vsebujejo od nekaj deset do več tisoč aminokislina, povezanih s peptidnimi vezmi. Beljakovine so pravzaprav polipeptidi z določenimi tridimenzionalnimi strukturami. Zaradi svoje velike velikosti in kompleksne strukture jih imenujemo tudi makromolekule.

Beljakovine opravljajo številne funkcije v celicah, med drugim delujejo kot encimi, ki katalizirajo biokemijske reakcije, kot strukturni elementi, ki dajejo celicam obliko, ter kot transportne molekule, ki prenašajo snovi po telesu.

Zgradba Beljakovin

Zgradbo beljakovin lahko razdelimo na štiri različne ravni:

1. **Primarna struktura** je linearno zaporedje aminokislina v polipeptidni verigi.
2. **Sekundarna struktura** se nanaša na lokalno zvijanje ali zvijanje polipeptidne verige v obliki alfa vijačnic ali beta listov. To strukturo stabilizirajo vodikove vezi med aaminskimi in karboksilnimi skupinami aminokislina.

3. **Terciarna struktura** predstavlja tridimenzionalno zlaganje celotne polipeptidne verige, ki je stabilizirano z različnimi vrstami interakcij, kot so vodikove vezi, ionske vezi, disulfidni mostički in hidrofobne interakcije.
4. **Kvartarna struktura** se nanaša na sestavo več polipeptidnih verig, ki se združijo v funkcionalno beljakovino.

Funkcije Beljakovin

Beljakovine so bistvene za številne biološke procese:

- **Encimi:** Beljakovine, ki delujejo kot biokatalizatorji in pospešujejo kemične reakcije v celicah.
- **Transportne beljakovine:** Prenašajo molekule in ione skozi celične membrane in po telesu (npr. hemoglobin prenaša kisik v krvi).
- **Strukturne beljakovine:** Dajejo celicam in tkivom obliko in strukturo (npr. kolagen v vezivnem tkivu).
- **Regulatorne beljakovine:** Urejajo celične procese, kot so rast, diferenciacija in presnova.
- **Imunske beljakovine:** Vključene so v obrambne mehanizme telesa proti patogenom (npr. protitelesa).

Dokazovanje Beljakovin

Peptidno vez v beljakovinskih vzorcih lahko dokažemo z biuretsko reakcijo. Ta kemijska reakcija vključuje dodajanje biuretskega reagenta k vzorcu, ki vsebuje beljakovine. Če so v vzorcu prisotne beljakovine, se bo pojavila vijoličasta obarvanost, kar je dokaz za prisotnost peptidnih vezi.

Enačba biuretske reakcije:

Beljakovine + Biuretski reagent → Vijoličasta obarvanost

Vpliv na Raznolikost Živih Bitij

Raznolikost živih bitij je neposredno povezana z raznolikostjo beljakovin, ki jih ta bitja vsebujejo. Različne vrste beljakovin omogočajo različne funkcije in prilagoditve, kar vodi do evolucijske diverzifikacije organizmov. Na primer, encimi, ki so specifični za določene biokemijske poti, omogočajo organizmom, da izkoriščajo različne vire energije in hranil. Strukturne beljakovine pa prispevajo k različnim oblikam in funkcijam telesnih tkiv, kar omogoča različne načine gibanja, zaščite in podpore.

V NARAVI NAJDEMO NA TISOČE RAZLIČNIH BELJAKOVIN. ZAKAJ?

V naravi najdemo na tisoče različnih beljakovin. Razlog za to ogromno raznolikost je v veliki variabilnosti aminokislin, ki se povezujejo v različne zaporedja in tvorijo beljakovine. Aminokislina so osnovni gradniki beljakovin, njihova različna kombinacija in zaporedje pa omogočata nastanek nešteti različnih beljakovin s specifičnimi funkcijami in lastnostmi.

Osnovna Zgradba Beljakovin

Beljakovine so sestavljene iz dolge verige aminokislin. Vsaka aminokislina ima tričrkovno oznako, ki poenostavlja njihovo identifikacijo. Na primer, glicin je označen kot Gly, alanin pa kot Ala. Ko se aminokislina povezujejo, tvorijo peptide, ki se lahko nato združujejo v polipeptide in nazadnje v beljakovine.

Nastanek Dipeptidov

Dipeptidi so najpreprostejša oblika peptidov, sestavljeni iz dveh aminokislin, povezanih s peptidno vezjo. Če vzamemo za primer dve aminokislini, glicin (Gly) in alanin (Ala), lahko dobimo različne kombinacije, odvisno od vrstnega reda, v katerem se aminokislina povežeta.

1. Gly-Ala: Če se glicin poveže z alaninom, dobimo dipeptid Gly-Ala.
2. Ala-Gly: Če se alanin poveže z glicinom, dobimo dipeptid Ala-Gly.

Čeprav sta v tem primeru le dve aminokislini, že ti dve omogočata nastanek dveh različnih dipeptidov. Če bi imeli na voljo več aminokislin, bi se število možnih kombinacij eksponentno povečalo.

Kombinatorika Aminokislin

Če imamo več aminokislin, lahko izračunamo število možnih dipeptidov s pomočjo kombinatorike. Za n aminokislin lahko izračunamo število dipeptidov kot n^2 , saj je pomemben tako vrstni red kot izbira aminokislin. V primeru dveh aminokislin, Gly in Ala, imamo:

$$2 \times 2 = 4$$

Možne kombinacije so:

1. Gly-Gly
2. Gly-Ala
3. Ala-Gly
4. Ala-Ala

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Raznolikost Polipeptidov in Beljakovin

Ko vključimo več aminokislin, se število možnih polipeptidov drastično poveča. Na primer, z dvajsetimi različnimi aminokislinami lahko tvorimo:

$$20 \times 20 = 400$$

določenih dipeptidov. Za tripeptide bi bilo število kombinacij še večje:

$$20 \times 20 \times 20 = 8,000$$

Ko razmišljamo o celotnih beljakovinah, ki so sestavljene iz več sto ali tisoč aminokislin, število možnih kombinacij postane astronomsko. To je glavni razlog, zakaj v naravi obstaja tako velika raznolikost beljakovin. Vsaka beljakovina ima specifično zaporedje aminokislin, kar ji daje edinstvene lastnosti in funkcije.

Funkcije Beljakovin

Beljakovine opravljajo številne funkcije v živih organizmih. Med najpomembnejšimi so:

- **Encimi:** Beljakovine, ki delujejo kot katalizatorji biokemijskih reakcij. Primer je encim amilaza, ki razgrajuje škrob v sladkorje.
- **Strukturne beljakovine:** Dajejo celicam in tkivom obliko in stabilnost. Kolagen, najden v vezivnem tkivu, je primer strukturne beljakovine.
- **Transportne beljakovine:** Prenašajo snovi skozi celične membrane ali po telesu. Hemoglobin je transportna beljakovina, ki prenaša kisik v krvi.
- **Hormoni:** Nekatere beljakovine delujejo kot hormoni, ki uravnavajo različne fiziološke procese. Insulin je hormon, ki uravnava raven sladkorja v krvi.
- **Imunske beljakovine:** Protitelesa so beljakovine, ki prepoznavajo in nevtralizirajo tujke, kot so bakterije in virusi.

Evolucijska Prilagoditev

Raznolikost beljakovin omogoča organizmom prilagajanje na različne okoljske razmere. Na primer, encimi se lahko razvijejo tako, da delujejo optimalno pri različnih temperaturah ali pH vrednostih, kar omogoča organizmom preživetje v različnih habitatih. Prav tako se lahko strukturne beljakovine prilagodijo, da zagotavljajo potrebno podporo in zaščito glede na specifične potrebe organizma.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

RAZNOLIKOST BELJAKOVIN

Raznolikost beljakovin v naravi je osupljiva, kar izhaja iz številnih možnih kombinacij aminokislin, ki tvorijo peptide in polipeptide. Beljakovine so ključne za različne biološke funkcije in strukture v živih organizmih. Da bi razumeli, zakaj je toliko različnih beljakovin, moramo najprej razumeti osnovne gradnike beljakovin – aminokislino in njihove kombinacije.

Osnovni Gradniki: Aminokislino

Aminokislino so osnovne enote beljakovin. Vsaka aminokislino vsebuje amsko skupino ($-NH_2$), karboksilno skupino ($-COOH$), vodikov atom (H) in stransko verigo (R), ki se razlikuje med različnimi aminokislino. Obstaja dvajset različnih aminokislino, ki se lahko med seboj povezujejo v dolge verige in tvorijo različne beljakovine.

Nastanek Dipeptidov

Dipeptidi so najpreprostejša oblika peptidov, sestavljeni iz dveh aminokislino, povezanih s peptidno vezjo. Če kot primer uporabimo dve aminokislino, glicin (Gly) in alanin (Ala), lahko dobimo štiri različne dipeptide. Ko se dve molekuli glicina povežeta, nastane dipeptid glicil-glicin (Gly-Gly). Podobno lahko nastanejo še dipeptidi alanil-alanin (Ala-Ala), glicil-alanin (Gly-Ala) in alanil-glicin (Ala-Gly).

Model Molekule Gly-Gly

Model molekule glicil-glicina (Gly-Gly) prikazuje, kako se dve molekuli glicina povežeta s peptidno vezjo. V tem primeru se amska skupina ene molekule glicina poveže s karboksilno skupino druge molekule glicina, pri čemer se sprosti molekula vode (H_2O).

Nastanek Ala-Ala, Ala-Gly in Gly-Ala

Nastanek dipeptidov alanil-alanin (Ala-Ala), alanil-glicin (Ala-Gly) in glicil-alanin (Gly-Ala) je podoben. Pri nastanku dipeptida alanil-alanin (Ala-Ala) se dve molekuli alanina povežeta s peptidno vezjo. Pri nastanku dipeptida alanil-glicin (Ala-Gly) se molekula alanina poveže z molekulo glicina, pri nastanku dipeptida glicil-alanin (Gly-Ala) pa se glicin poveže z alaninom.

Možne Kombinacije Aminokislino

Iz zgolj dveh aminokislino, glicina in alanina, lahko dobimo štiri različne dipeptide. Če vključimo več aminokislino, se število možnih kombinacij eksponentno poveča. Na primer, z dvajsetimi različnimi aminokislino lahko tvorimo 400 različnih dipeptidov (20×20). Če vključimo več aminokislino, na primer tripeptide, se število možnih kombinacij poveča na 8000 ($20 \times 20 \times 20$). S polipeptidi, ki vsebujejo več sto ali tisoč aminokislino, je število možnih kombinacij praktično neskončno.

Funkcionalna Raznolikost Beljakovin

Raznolikost aminokislinskih zaporedij omogoča beljakovinom izvajanje številnih funkcij v celicah. Beljakovine lahko delujejo kot encimi, ki katalizirajo biokemijske reakcije, kot strukturni elementi, ki dajejo celicam in tkivom obliko in stabilnost, kot transportne molekule, ki prenašajo snovi po telesu, kot hormoni, ki uravnavajo fiziološke procese, in kot imunske beljakovine, ki prepoznavajo in nevtralizirajo tujke.

Evolucijska Prilagoditev in Diverzifikacija

Raznolikost beljakovin omogoča organizmom prilagajanje na različne okoljske razmere. Evolucija je skozi milijone let selekcionirala beljakovine, ki omogočajo organizmom optimalno preživetje v določenem okolju. To vključuje prilagoditve na različne temperature, pH vrednosti, prehranske vire in druge ekološke dejavnike. Encimi, ki so specifični za določene biokemijske poti, omogočajo organizmom, da izkoriščajo različne vire energije in hranil. Strukturne beljakovine pa prispevajo k različnim oblikam in funkcijam telesnih tkiv, kar omogoča različne načine gibanja, zaščite in podpore.

Pomembnost Razumevanja Beljakovin

Razumevanje beljakovin in njihovih funkcij je temeljnega pomena za razumevanje bioloških procesov in raznolikosti živih bitij. Beljakovine so ključne za številne življenjske procese, vključno z rastjo, razvojem, presnovo in obrambnimi mehanizmi. Študij beljakovin pomaga razumeti, kako celice delujejo, kako se organizmi prilagajajo svojim okoljem in kako lahko zdravimo različne bolezni, povezane z napakami v beljakovinah.

RAČUNANJE ŠTEVILA MOŽNIH PEPTIDOV

V naravi obstaja neverjetno število različnih beljakovin. To raznolikost omogočajo različne kombinacije aminokislin, ki se povezujejo v peptide in polipeptide. Ena izmed osnovnih metod za izračun števila možnih peptidov je uporaba formule, ki upošteva število različnih aminokislin in dolžino peptida.

Formula za Izračun Števila Možnih Peptidov

Število možnih peptidov lahko izračunamo po formuli:

$$y = n^x$$

kjer je:

- y število možnih peptidov,
- n število različnih aminokislin, ki se povezujejo v peptid,
- x dolžina peptida (število molekul aminokislin, povezanih v peptid).

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Pomen Formule

Ta formula nam omogoča, da izračunamo, koliko različnih peptidov lahko nastane iz določenega števila aminokislin in določene dolžine peptida. Na primer, če imamo na voljo 20 različnih aminokislin (kar je standardno število aminokislin v beljakovinah) in želimo izračunati število možnih tripeptidov (peptidov s tremi aminokislinami), lahko to storimo tako, da v formulo vstavimo vrednosti:

$$y = 20^3$$

$$y = 8000$$

Tako dobimo 8000 možnih tripeptidov, če uporabimo 20 različnih aminokislin.

Povečanje Dolžine Peptida

Ko se dolžina peptida povečuje, se število možnih kombinacij eksponentno povečuje. Na primer, za štiri aminokislinske bi bilo število možnih peptidov:

$$y = 20^4$$

$$y = 160,000$$

Za polipeptid, ki vsebuje 50 aminokislin (kar je značilno za majhne proteinske molekule), bi bilo število možnih kombinacij naslednje:

$$y = 20^{50}$$

To število je tako veliko, da ga je težko zapisati ali razumeti brez uporabe znanstvene notacije. Vrednost je približno:

$$y \approx 1.13 \times 10^{65}$$

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Raznolikost Velikih Proteinskih Molekul

Velike proteinske molekule lahko vsebujejo več sto ali celo več tisoč aminokislin. Na primer, za protein, ki vsebuje 100 aminokislin, bi bilo število možnih peptidov:

$$y = 20^{100}$$

To število je izjemno veliko in prikazuje skoraj neskončne možnosti za različne kombinacije aminokislin v beljakovinah.

Pomen Raznolikosti Beljakovin

Raznolikost beljakovin je ključnega pomena za biološke funkcije in prilagoditve. Različne beljakovine imajo različne funkcije v celicah, kot so kataliza biokemijskih reakcij (encimi), strukturna podpora (strukturne beljakovine), transport molekul (transportne beljakovine), regulacija fizioloških procesov (hormoni) in obramba pred patogeni (imunske beljakovine).

Evolucijska Prilagoditev

Raznolikost beljakovin omogoča organizmom, da se prilagodijo različnim okoljskim razmeram. Evolucija je skozi milijone let selekcionirala beljakovine, ki omogočajo organizmom optimalno preživetje v določenem okolju. To vključuje prilagoditve na različne temperature, pH vrednosti, prehranske vire in druge ekološke dejavnike. Na primer, encimi so specifični za določene biokemijske poti in omogočajo organizmom, da izkoriščajo različne vire energije in hranil. Strukturne beljakovine pa prispevajo k različnim oblikam in funkcijam telesnih tkiv, kar omogoča različne načine gibanja, zaščite in podpore.

Pomembnost Razumevanja Beljakovin

Razumevanje beljakovin in njihovih funkcij je temeljnega pomena za razumevanje bioloških procesov in raznolikosti živih bitij. Beljakovine so ključne za številne življenjske procese, vključno z rastjo, razvojem, presnovo in obrambnimi mehanizmi. Študij beljakovin pomaga razumeti, kako celice delujejo, kako se organizmi prilagajajo svojim okoljem in kako lahko zdravimo različne bolezni, povezane z napakami v beljakovinah.

Izračuni v Praksi

Z uporabo formule za izračun števila možnih peptidov lahko hitro razumemo, zakaj je v naravi tako veliko različnih beljakovin. Formula :

$$y = n^x$$

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

nam omogoča, da vidimo, kako že majhne spremembe v dolžini peptida ali številu aminokislin lahko drastično povečajo število možnih kombinacij. Na primer, če imamo na voljo le štiri različne aminokislino in želimo izračunati število možnih heptapeptidov (peptidov s sedmimi aminokislinami), lahko to storimo tako:

$$y = 4^7$$

$$y = 16,384$$

Če povečamo število aminokislin na šest, se število možnih kombinacij še bolj poveča:

$$y = 6^7$$

$$y = 279,936$$

ZNAČILNOSTI ZGRADBE BELJAKOVIN

Beljakovine so ključne molekule v biologiji, saj opravljajo številne funkcije v celicah živih organizmov. Njihova funkcionalnost je tesno povezana z njihovo strukturo, ki se deli na več ravni: primarno, sekundarno, terciarno in kvartarno strukturo. V tem besedilu bomo podrobneje raziskali značilnosti zgradbe beljakovin, s posebnim poudarkom na primarni in sekundarni strukturi.

Primarna Struktura Beljakovin

Primarna struktura beljakovin se nanaša na linearno zaporedje aminokislin, povezanih s peptidnimi vezmi. To zaporedje določa genski material organizma. Vsaka beljakovina ima unikatno zaporedje aminokislin, kar pomeni, da se beljakovine med seboj razlikujejo po številu, vrsti in zaporedju aminokislin. Na primer, primarna struktura človeškega inzulina je sestavljena iz specifičnega zaporedja aminokislin, ki je bistveno za njegovo funkcijo pri uravnavanju ravni glukoze v krvi.

Shema primarne strukture beljakovine (del verige molekule človeškega inzulina):

Gly - Ile - Val - Glu - Gln - Cys - Cys - Thr - Ser - Ile - Cys - Ser - Leu - Tyr - Gln - Leu - Glu - Asn - Tyr
- Cys - Asn

To zaporedje je ključno za pravilno delovanje inzulina. Vsaka sprememba v zaporedju lahko vodi do nefunkcionalnosti beljakovine ali celo bolezni.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Sekundarna Struktura Beljakovin

Sekundarna struktura beljakovin se nanaša na lokalne ponavljajoče se vzorce v polipeptidni verigi, ki jih stabilizirajo vodikove vezi. Obstajata dve glavni obliki sekundarne strukture: alfa vijačnica (α -helix) in beta list (β -sheet).

Alfa Vijačnica (α -Helix)

Alfa vijačnica je oblika, kjer se polipeptidna veriga spiralno zvija. To zvijanje je stabilizirano z vodikovimi vezmi med vsakim četrtem aminokislinskim ostankom v verigi. Alfa vijačnica je pogosto prisotna v številnih strukturnih beljakovinah in ima pomembno vlogo pri določanju prostorske oblike beljakovine.

Beta List (β -Sheet)

Beta list je struktura, kjer se polipeptidna veriga razpotegne in tvori ravnino. V tej strukturi se verige lahko poravnajo vzporedno ali antiparalelno, kar omogoča nastanek stabilnih vodikovih vezi med verigami. Beta listi so pogosti v strukturnih beljakovinah, kot je svila.

Prispevek Linusa Carl Paulinga

Linus Carl Pauling je bil pionir na področju raziskav sekundarne strukture beljakovin. Leta 1951 je skupaj s sodelavci predstavil prve elemente sekundarne strukture, alfa vijačnico in beta list. Pauling je tudi edini v zgodovini, ki je prejel dve celotni Nobelovi nagradi z različnih področij: leta 1954 za kemijo in leta 1962 za mir.

Terciarna in Kvartarna Struktura

Poleg primarne in sekundarne strukture so pomembne tudi terciarna in kvartarna struktura beljakovin. Terciarna struktura se nanaša na tridimenzionalno zlaganje celotne polipeptidne verige, kar določa prostorsko obliko beljakovine. Kvartarna struktura pa se nanaša na združevanje več polipeptidnih verig v funkcionalno enoto.

Funkcija Beljakovinske Makromolekule

Funkcija beljakovinske makromolekule ni odvisna le od števila in vrstnega reda aminokislin, temveč tudi od prostorske oblike beljakovinske molekule. Struktura beljakovine je ključna za njeno funkcijo. Na primer, encimi imajo specifično tridimenzionalno obliko, ki omogoča vezavo substrata in katalizo biokemijskih reakcij.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Alfa Vijačnice in Beta Listi v Beljakovinah

Verige kovalentno vezanih aminokislin se dalje organizirajo tako, da oblikujejo določene ponavljajoče se vzorce, ki predstavljajo sekundarno zgradbo beljakovin. Beljakovinske makromolekule se lahko uredijo spiralno v obliki alfa vijačnice. Lahko pa se upognejo in razpotegnejo v beta upognjeno ravnino.

Alfa Vijačnica (α -helix):

- Spiralna struktura, stabilizirana z vodikovimi vezmi.
- Pogosta v strukturnih beljakovinah, npr. v keratinu, ki sestavlja lase in nohte.

Beta List (β -sheet):

- Struktura z razpotegnjenimi verigami, ki se lahko poravnajo vzporedno ali antiparalelno.
- Stabilizirana z vodikovimi vezmi med verigami.
- Pogosta v strukturnih beljakovinah, kot je svila.

Pomen Prostorske Oblike

Prostorska oblika beljakovin je ključna za njihovo funkcijo. Na primer, hemoglobin, ki prenaša kisik v krvi, ima kvartarno strukturo, sestavljeno iz štirih polipeptidnih verig. Pravilno delovanje hemoglobina je odvisno od njegove prostorske oblike, ki omogoča vezavo in sproščanje kisika.

DELITEV BELJAKOVIN

Beljakovine, imenovane tudi proteini, so ključne molekule v bioloških sistemih, ki opravljajo različne funkcije. Glede na sestavo in obliko jih lahko razdelimo v različne skupine. V tej lekciji se bomo podrobneje seznanili z enostavnimi in sestavljenimi beljakovinami ter z njihovo razdelitvijo glede na obliko molekul.

Enostavne Beljakovine

Enostavne beljakovine so sestavljene izključno iz aminokislinskih enot. Te beljakovine so osnovni gradniki številnih bioloških struktur in imajo različne funkcije v organizmih. Med najpomembnejše enostavne beljakovine sodijo:

1. **Albumini:** Nahajajo se v jajcih, mleku in krvni plazmi. Albumini so pomembni za vzdrževanje osmotskega tlaka v krvi in transport različnih snovi, kot so maščobne kisline in hormoni.
2. **Globulini:** Prisotni so v krvni plazmi in igrajo ključno vlogo pri imunskem odzivu telesa, saj delujejo kot protitelesa.
3. **Prolamini:** Najdemo jih v semenih rastlin, kot je gluten v pšenici. So pomembni za prehrano rastlin in ljudi.

4. **Histoni:** Te beljakovine so povezane z DNA v celičnih jedrih in sodelujejo pri uravnavanju genetske aktivnosti.
5. **Skleroproteini:** So strukturne beljakovine, kot so kolagen, keratin in elastin. Najdemo jih v koži, dlakah, nohtih, kitah in medceličnem vezivnem tkivu.

Model Molekule Serumskega Albumina

Serumski albumin je najpogostejša beljakovina v človeški krvni plazmi. Njegova glavna funkcija je vzdrževanje osmotskega tlaka v krvi in prenašanje različnih molekul, vključno z maščobnimi kislinami, hormoni in zdravili.

Sestavljene Beljakovine

Sestavljene beljakovine, imenovane tudi proteidi, nastajajo z biosintezo v organizmu in vsebujejo tako beljakovinski kot nebeljakovinski del. Ti proteidi imajo pogosto specifične in pomembne funkcije v telesu. Med najpomembnejše proteide sodijo:

1. **Nukleoproteidi:** Nebeljakovinski del teh beljakovin je nukleinska kislina. Nukleoproteidi so sestavni del celičnih jeder in celične plazme v rastlinskih in živalskih celicah. V kromosomih nosijo dedne informacije, ki so ključne za dedovanje in izražanje genov.
2. **Fosfoproteidi:** Nebeljakovinski del je fosforjeva kislina. Med najpomembnejše fosfoproteide sodita kazein, ki je prisoten v mleku, in vitelin, ki ga najdemo v jajčnem rumenjaku. Kazein je pomemben vir aminokislin, kalcija in fosforja za rast in razvoj sesalcev.
3. **Glikoproteidi:** Nebeljakovinski del je ogljikov hidrat. Ti proteidi so pomembni sestavni deli vezivnih in opornih tkiv, kot so hrustanec, ter različnih izločkov, kot so slina in sluz. Heparin, glikoproteid, preprečuje strjevanje krvi.
4. **Kromoproteidi:** Nebeljakovinski del je barvilo. Sem spadata hemoglobin, ki je rdeče barvilo v krvi, in mioglobin, rdeče barvilo v mišicah. Obe barvili vsebujeta kot nebeljakovinski del barvilo hem, ki je ključno za vezavo in transport kisika.

Razdelitev Glede na Obliko Molekul

Beljakovine lahko glede na obliko molekul razdelimo na dve veliki skupini: nitaste (fibrilarne) in kroglaste (globularne) beljakovine.

Nitaste Beljakovine

Nitaste beljakovine imajo podolgovato, vlaknasto obliko. Te beljakovine so običajno netopne v vodi in imajo strukturne funkcije. Primeri nitastih beljakovin vključujejo:

- **Keratin:** Najdemo ga v koži, dlakah in nohtih. Keratin je močna in trdna beljakovina, ki daje strukturo in zaščito zunanjim delom telesa.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

- **Elastin:** Prisoten v kitah in koži, kjer omogoča raztezanje in elastičnost tkiv.
- **Kolagen:** Najpogostejša beljakovina v telesu, prisotna v vezivnem tkivu, kot so kite, vezi in koža. Kolagen daje tkivom moč in strukturo.

Model Nitaste Beljakovine – Struktura Kolagena

Kolagen je sestavljen iz treh zavitih polipeptidnih verig, ki tvorijo močno trojno vijačnico. Ta struktura omogoča kolagenu, da prenese velike mehanske sile in je ključna za strukturo vezivnih tkiv.

Kroglaste Beljakovine

Kroglaste beljakovine imajo kompaktno, sferično obliko. Večina teh beljakovin je topna v vodi in se nahaja v telesnih in celičnih tekočinah. Primeri kroglastih beljakovin vključujejo:

- **Encimi:** Biokatalizatorji, ki pospešujejo kemijske reakcije v celicah. Na primer, amilaza v slini razgrajuje škrob v sladkorje.
- **Hormoni:** Regulirajo različne fiziološke procese. Na primer, inzulin uravnava raven glukoze v krvi.
- **Transportni proteini:** Prenašajo molekule skozi krvni obtok ali celične membrane. Hemoglobin je transportni protein, ki prenaša kisik po telesu.
- **Obrambni proteini:** Delujejo v imunskem sistemu. Protitelesa prepoznajo in nevtralizirajo tujke, kot so bakterije in virusi.

Pomen Razdelitve Beljakovin

Razumevanje razdelitve beljakovin glede na sestavo in obliko je ključnega pomena za razumevanje njihove funkcije v organizmih. Enostavne beljakovine sestavljajo osnovne strukturne in funkcionalne enote, medtem ko sestavljene beljakovine vključujejo dodatne nebeljakovinske komponente, ki omogočajo specifične biološke funkcije. Oblika beljakovin vpliva na njihovo topnost, stabilnost in interakcije z drugimi molekulami, kar je ključno za njihove biološke vloge.

Model kroglaste beljakovine – struktura encima TIM

Beljakovine so ključne biomolekule, ki opravljajo številne funkcije v živih organizmih. Njihova biološka funkcionalnost je odvisna od pravilne strukture, ki je lahko motena zaradi različnih dejavnikov, kot sta zvišana temperatura in sprememba pH vrednosti. V tej lekciji bomo podrobneje raziskali strukturo beljakovin, procese, ki lahko povzročijo njihovo denaturacijo, in načrtovanje eksperimentov za preučevanje vpliva teh dejavnikov na beljakovine.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Osnovni Gradniki Beljakovin

Osnovni gradniki beljakovin so aminokislino. Zaporedje aminokislin v polipeptidni verigi določa primarno zgradbo beljakovin. Vsaka beljakovina ima edinstveno zaporedje aminokislin, kar omogoča njeno specifično funkcijo.

Sekundarna, Terciarna in Kvartarna Struktura

Sekundarna struktura beljakovin vključuje ponavljajoče se vzorce, kot sta alfa vijačnica in beta list. Ti vzorci so stabilizirani z vodikovimi vezmi med aminokislinami. Terciarna struktura se nanaša na tridimenzionalno zlaganje celotne polipeptidne verige, kar določa prostorsko obliko beljakovine. Kvartarna struktura se nanaša na združevanje več polipeptidnih verig v funkcionalno enoto.

Delitev Beljakovin

Beljakovine delimo na enostavne in sestavljene beljakovine. Enostavne beljakovine so sestavljene izključno iz aminokislin, medtem ko sestavljene beljakovine (proteidi) vsebujejo tako beljakovinski kot nebeljakovinski del. Primeri enostavnih beljakovin so albumini, globulini, prolamini, histoni in skleroproteini.

Sestavljene Beljakovine

Med pomembnejše sestavljene beljakovine sodijo:

- **Nukleoproteidi:** Vsebujejo nukleinske kisline in so sestavni del celičnih jeder ter celične plazme. V kromosomih prenašajo dedne informacije.
- **Fosfoproteidi:** Vsebujejo fosforjevo kislino. Kazein v mleku in vitelin v jajčnem rumenjaku sta znana fosfoproteida.
- **Glikoproteidi:** Vsebujejo ogljikove hidrate. So pomembni za vezivna in podporna tkiva, npr. hrustanec in sluz. Heparin, ki preprečuje strjevanje krvi, je prav tako glikoproteid.
- **Kromoproteidi:** Vsebujejo barvila, kot sta hemoglobin in mioglobin, ki prenašata kisik v krvi in mišicah.

Razdelitev Beljakovin glede na Obliko

Beljakovine lahko glede na obliko molekul razdelimo na nitaste (fibrilarne) in kroglaste (globularne) beljakovine.

Nitaste Beljakovine:

- **Keratin:** Najdemo ga v koži, dlakah in nohtih. Je ključna strukturna beljakovina, ki daje moč in zaščito.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

- **Elastin:** Prisoten je v kitah in omogoča elastičnost tkiv.
- **Kolagen:** Najpogostejša beljakovina v telesu, prisotna v vezivnem tkivu. Daje trdnost in strukturo.

Kroglaste Beljakovine:

- **Encimi:** Delujejo kot biokatalizatorji, ki pospešujejo kemijske reakcije v celicah. Primer je amilaza v slini.
- **Hormoni:** Regulirajo različne fiziološke procese. Primer je inzulin, ki uravnava raven glukoze v krvi.
- **Transportni Proteini:** Prenašajo molekule skozi krvni obtok. Hemoglobin je primer transportnega proteina, ki prenaša kisik.
- **Obrambni Proteini:** Sodelujejo v imunskem sistemu. Protitelesa prepoznajo in nevtralizirajo tujke.

Model Kroglaste Beljakovine – Struktura Encima TIM

Enzimi so posebna vrsta kroglastih beljakovin. Primer je encim trioza fosfat izomeraza (TIM), ki ima ključno vlogo v metabolizmu glukoze. Kroglasta struktura encima TIM omogoča natančno vezavo substratov in katalizo biokemijskih reakcij.

Denaturacija Beljakovin

Beljakovine lahko opravljajo svojo biološko funkcijo le, če je njihova struktura pravilna. Spremembe v temperaturi in pH vrednosti lahko porušijo strukturo beljakovin, kar imenujemo denaturacija. Denaturacija je proces, pri katerem beljakovine izgubijo svojo naravno strukturo, kar pogosto vodi do izgube funkcije. Denaturacija je mnogokrat ireverzibilna, kar pomeni, da se beljakovine ne morejo vrniti v prvotno obliko.

Eksperiment: Vpliv Povišane Temperature in Limonovega Soka na Jajčni Beljak

Načrtujmo eksperiment za ugotavljanje vpliva povišane temperature in limonovega soka na beljakovine v jajčnem beljaku.

Materiali:

- Jajčni beljak
- Vrela voda
- Limonov sok
- 2 čisti posodi
- Termometer
- Mešalna žlica

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Postopek:

1. Razdelite jajčni beljak v dve posodi.
2. V prvi posodi segrejte jajčni beljak na visoko temperaturo (približno 90 °C). Opažajte spremembe.
3. V drugo posodo dodajte limonov sok k jajčnemu beljaku in mešajte. Opažajte spremembe.

Opažanja:

- **Povišana temperatura:** Ko jajčni beljak segrejemo, se strdi in postane moten. To je posledica denaturacije beljakovin, kjer se peptidne verige odvijajo in nato ponovno povežejo v netopne agregate.
- **Limonov sok:** Dodajanje limonovega soka povzroči koagulacijo beljakovin v jajčnem beljaku. Kislina v limonovem soku znižuje pH vrednost, kar vodi do denaturacije beljakovin.

Pomen Strukture Beljakovin

Struktura beljakovin je ključna za njihovo funkcijo. Primarna struktura, ki jo določa zaporedje aminokislin, določa osnovno zgradbo beljakovin. Sekundarna, terciarna in kvartarna struktura prispevajo k končni prostorski obliki beljakovin. Vsaka raven strukture je bistvena za pravilno delovanje beljakovin.

LASTNOSTI IN FUNKCIJE BELJAKOVIN

Beljakovine, znane tudi kot proteini, so temeljne molekule življenja. Ime protein izhaja iz grške besede "proteios", kar pomeni "prvi" ali "prvobiten". To poudarja njihovo osnovno vlogo v biologiji. Vsa živa bitja vsebujejo beljakovine, ki opravljajo številne vitalne funkcije, kot so gradnja tkiv, prenos snovi po organizmu, obramba organizma in nadzor nad njegovim delovanjem, poleg tega pa so tudi vir energije.

Lastnosti Beljakovin

Beljakovine imajo več pomembnih lastnosti, med katerimi sta ključni topnost v vodi in koagulacija.

Topnost v vodi:

- Beljakovine se lahko raztopijo v vodi, kar je odvisno od njihove strukture in prisotnosti hidrofilnih (vodoljubnih) aminokislinskih ostankov. Kroglaste (globularne) beljakovine, kot so encimi in transportni proteini, so večinoma topne v vodi, kar jim omogoča delovanje v celičnih tekočinah in krvi.
- Nitaste (fibrilarne) beljakovine, kot so kolagen, keratin in elastin, so običajno netopne v vodi. Te beljakovine imajo strukturno vlogo in se nahajajo v vezivnem tkivu, koži, dlakah in nohtih.

Koagulacija:

- Koagulacija je proces, pri katerem beljakovine pod vplivom toplote, kislin ali drugih dejavnikov izgubijo svojo naravno obliko in postanejo netopne. Ta proces je pogosto ireverzibilen. Primer koagulacije je kuhanje jajčnega beljaka, kjer se beljakovine strdijo in postanejo motne.

Funkcije Beljakovin

Beljakovine opravljajo različne funkcije v organizmih, ki jih lahko razdelimo v štiri glavne skupine: strukturne beljakovine, transportne beljakovine, obrambne beljakovine in encimi.

Strukturne beljakovine:

- Strukturne beljakovine dajejo celicam in tkivom obliko ter mehansko trdnost. Primeri vključujejo kolagen, ki je ključna sestavina vezivnega tkiva, keratin v koži, dlakah in nohtih, ter elastin, ki daje elastičnost kitam in drugim tkivom.
- Kolagen je najbolj razširjena beljakovina v telesu sesalcev in je ključnega pomena za ohranjanje strukture kože, kosti, hrustanca in vezi. Pomanjkanje kolagena lahko vodi do različnih bolezni, kot je osteoartritis.

Transportne beljakovine:

- Transportne beljakovine prenašajo molekule in ione po telesu in skozi celične membrane. Najbolj znana transportna beljakovina je hemoglobin, ki prenaša kisik iz pljuč v tkiva in ogljikov dioksid iz tkiv nazaj v pljuča.
- Drugi primeri transportnih beljakovin vključujejo albumin, ki prenaša maščobne kisline in hormone po krvi, ter transferin, ki prenaša železo.

Obrambne beljakovine:

- Obrambne beljakovine so ključne za imunski sistem. Protitelesa (imunoglobulini) prepoznavajo in nevtralizirajo tujke, kot so bakterije, virusi in toksini.
- Poleg protiteles so pomembne tudi beljakovine, kot so komplementni proteini, ki pomagajo pri uničevanju patogenov, in interferoni, ki imajo protivirusno delovanje.

Encimi:

- Encimi so biološki katalizatorji, ki pospešujejo kemične reakcije v celicah. Vsak encim je specifičen za določeno reakcijo ali vrsto reakcij. Encimi zmanjšajo aktivacijsko energijo, potrebna za reakcijo, kar omogoča, da reakcije potekajo hitro in učinkovito.
- Primeri encimov vključujejo amilazo, ki razgrajuje škrob v slini, pepsin, ki razgrajuje beljakovine v želodcu, in DNA polimerazo, ki sodeluje pri replikaciji DNA.

Vpliv Okoljskih Dejavnikov na Beljakovine

Struktura in funkcija beljakovin sta močno odvisni od okoljskih pogojev, kot so temperatura in pH vrednost. Ko se ti pogoji spremenijo, lahko beljakovine denaturirajo, kar pomeni, da izgubijo svojo naravno tridimenzionalno strukturo.

Denaturacija zaradi temperature:

- Povišanje temperature lahko povzroči, da se vodikove vezi in hidrofobne interakcije, ki stabilizirajo strukturo beljakovin, razpadejo. Posledično se beljakovina odvijne in izgubi svojo funkcijo. Primer tega je kuhanje jajčnega beljaka, kjer se beljakovine strdijo in postanejo motne zaradi denaturacije.

Denaturacija zaradi pH:

- Sprememba pH vrednosti lahko vpliva na ionizacijo aminokislinskih ostankov, kar vodi do porušanja elektrostatičnih interakcij, ki stabilizirajo strukturo beljakovin. Kisline, kot je limonov sok, lahko povzročijo denaturacijo beljakovin v jajčnem beljaku, kar vodi do strjevanja.

Eksperiment za Preučevanje Denaturacije

Načrtovanje eksperimenta za preučevanje vpliva povišane temperature in limonovega soka na jajčni beljak je enostavno in poučno.

Materiali:

- Jajčni beljak
- Vrela voda
- Limonov sok
- Dve čisti posodi
- Termometer
- Mešalna žlica

Postopek:

1. Razdelite jajčni beljak v dve posodi.
2. V prvo posodo segrejte jajčni beljak na visoko temperaturo (približno 90 °C). Opažajte spremembe.
3. V drugo posodo dodajte limonov sok k jajčnemu beljaku in mešajte. Opažajte spremembe.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Opažanja:

- **Povišana temperatura:** Ko jajčni beljak segrejemo, se strdi in postane moten. To je posledica denaturacije beljakovin, kjer se peptidne verige odvijajo in nato ponovno povežejo v netopne agregate.
- **Limonov sok:** Dodajanje limonovega soka povzroči koagulacijo beljakovin v jajčnem beljaku. Kislina v limonovem soku znižuje pH vrednost, kar vodi do denaturacije beljakovin.

TOPNOST BELJAKOVIN

Beljakovine so ključne biomolekule, ki opravljajo številne vitalne funkcije v živih organizmih. Topnost beljakovin v vodi je pomembna lastnost, ki vpliva na njihovo funkcionalnost. Beljakovine se v vodi obnašajo drugače kot soli ali sladkor, saj tvorijo gele ali koloidne raztopine, odvisno od njihove strukture in interakcij z vodo.

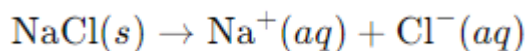
Struktura in Topnost Beljakovin

Nitaste Beljakovine: Nitaste beljakovine, kot so kolagen, keratin in elastin, so v vodi slabo topne in pogosto tvorijo gele. Gel je poltrdna ali trdna heterogena zmes, kjer ena ali več snovi tvorijo ogrodje, v katerem so razpršene molekule tekočine. Primeri gelov so želatina in silikagel.

Kroglaste Beljakovine: Kroglaste beljakovine, kot so encimi in transportni proteini, so topne v vodi in tvorijo koloidne raztopine. V nasprotju s kristali sladkorja ali natrijevega klorida, ki se v vodi raztopijo na posamezne molekule ali ione, se beljakovine vežejo na svojo površino ione z enakim nabojem. Ti ioni povzročajo, da se beljakovine med seboj odbijajo ali privlačijo, kar preprečuje, da bi se usedle na dno.

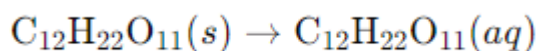
Kemijske Enačbe za Topnost

Topnost Natrijevega Klorida: Natrijev klorid (kuhinjska sol) se v vodi razdeli na natrijeve (Na^+) in kloridne (Cl^-) ione.



Topnost Saharoze:

Saharaza (sladkor) se v vodi razgradi na posamezne molekule.



Kemija za 9. razred O.Š.

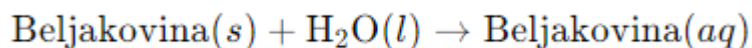
Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Topnost Beljakovin:

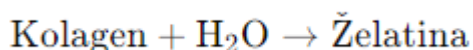
Beljakovine ne tvorijo enakih homogenih raztopin kot sol ali sladkor. Kroglaste beljakovine, kot so albumini, tvorijo koloidne raztopine, kjer so delci beljakovin razpršeni v vodi.



Geli in Koloidne Raztopine

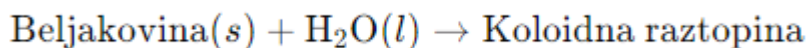
Gel:

Gel je poltrdna ali trdna heterogena zmes, kjer ena ali več snovi tvorijo ogrodje, v katerem so razpršene molekule tekočine. Želatina, ki nastane iz kolagena, je klasičen primer gela, ki se uporablja v hrani.



Koloidna Raztopina:

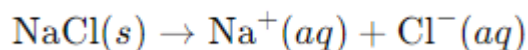
Koloidna raztopina je heterogena zmes, kjer so delci ene snovi fino razpršeni v drugi snovi. Koloidne raztopine so posebne, ker so delci dovolj majhni, da jih s svetlobnim mikroskopom ne moremo videti, in jih ni mogoče ločiti iz zmesi s filtrirnim papirjem.



Interakcije Med Beljakovinami in Vodo

Ko beljakovine vstopijo v vodo, na njihovi površini vežejo ione z enakim nabojem. Te interakcije vplivajo na to, ali se beljakovine med seboj odbijajo ali privlačijo. Odbijanje in privlačnost med beljakovinami preprečujeta, da bi se te velike molekule usedle na dno raztopine, kar omogoča tvorbo stabilnih koloidnih raztopin.

Primerek interakcij: Natrijev klorid se v vodi razdeli na natrijeve (Na^+) in kloridne (Cl^-) ione. V nasprotju s tem beljakovine vežejo ione na svojo površino in s tem ustvarjajo elektrostatčne interakcije, ki omogočajo stabilnost koloidne raztopine.



Pomembnost Topnosti Beljakovin

Topnost beljakovin je ključnega pomena za njihove biološke funkcije. Na primer, kroglaste beljakovine, kot so encimi in hormoni, morajo biti topne v celičnih tekočinah, da lahko učinkovito delujejo.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Nitaste beljakovine, kot so kolagen in keratin, pa morajo biti netopne, da lahko tvorijo stabilne strukturne elemente v telesu.

Primeri biološke pomembnosti:

- **Hemoglobin:** Topna beljakovina v rdečih krvničkah, ki prenaša kisik.
- **Kolagen:** Netopna beljakovina, ki tvori strukturo kože, kosti in vezivnega tkiva.

RAZMISLITE O TOPNOSTI BELJAKOVIN V VODI

Topnost beljakovin v vodi je ena izmed ključnih lastnosti, ki vpliva na njihovo delovanje v bioloških sistemih. Razumevanje, kako in zakaj se beljakovine raztapljajo v vodi ali tvorijo gele, je pomembno za razumevanje njihove funkcije v celicah in tkivih.

Vodotopne in Netopne Beljakovine

Beljakovine lahko glede na njihovo topnost v vodi razdelimo v dve veliki skupini: vodotopne in netopne beljakovine.

Vodotopne Beljakovine:

- Vodotopne beljakovine tvorijo z vodo koloidno raztopino. Koloidna raztopina je posebna vrsta heterogene zmesi, kjer so delci beljakovin zelo fino razpršeni v vodi. Ti delci so tako majhni, da jih ni mogoče videti s svetlobnim mikroskopom in jih ni mogoče ločiti s filtrirnim papirjem.
- Primeri vodotopnih beljakovin vključujejo encime, protitelesa, hormone in transportne beljakovine, kot je hemoglobin.

Netopne Beljakovine:

- Netopne beljakovine tvorijo z vodo gel. Gel je poltrdna ali trdna heterogena zmes, kjer ena ali več snovi tvorijo ogrodje, v katerem so razpršene molekule tekočine. Geli so pogosto opaženi v strukturnih beljakovinah, kot so kolagen, keratin in elastin.
- Primeri netopnih beljakovin vključujejo beljakovine, ki tvorijo strukturo kože, dlak, nohtov in vezivnega tkiva.

Koloidne Raztopine

Koloidne raztopine so posebne heterogene zmesi, v katerih so delci beljakovin fino razpršeni v vodi. Koloidna raztopina nastane, ko se vodotopne beljakovine razpršijo v vodi in tvorijo stabilno zmes. Razpršeni delci v koloidni raztopini so tako majhni, da jih ni mogoče videti s svetlobnim mikroskopom, prav tako jih ne moremo ločiti iz zmesi s filtrirnim papirjem, saj jih ta ne zadrži.

Kaj Preprečuje Molekulam Beljakovin, da bi se Oborile na Dno Posode?

Molekulam beljakovin v koloidnih raztopinah preprečuje, da bi se oborile na dno posode, več dejavnikov:

1. Elektrostatične Interakcije:

- Beljakovine na svoji površini vežejo ione z enakim nabojem. Te elektrostatične interakcije povzročajo odboj med posameznimi molekulami beljakovin. Zaradi tega odboja se beljakovine med seboj ne zlepijo in ne usedejo na dno posode.
- Na primer, če se na površino beljakovin vežejo pozitivno nabiti ioni, se molekule beljakovin med seboj odbijajo, kar preprečuje agregacijo in obarjanje.

2. Hidratacijski Plašči:

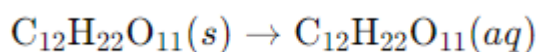
- Molekule vode obdajajo beljakovine in tvorijo hidratacijske plašče. Ti plašči stabilizirajo beljakovine v raztopini in preprečujejo njihovo usedanje. Hidratacijski plašč zagotavlja, da so beljakovine dovolj hidratizirane in dispergirane v vodi.

3. Kinetična Energija:

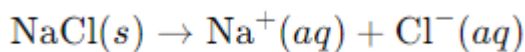
- Molekule beljakovin imajo zaradi toplotnega gibanja določeno kinetično energijo. To gibanje preprečuje, da bi se molekule ustavile in se oborile na dno posode. Stalno gibanje delcev v raztopini pomaga ohranjati stabilnost koloidne raztopine.

Primeri Topnosti Beljakovin

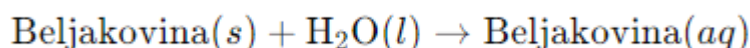
Topnost Saharoze: Kristal sladkorja (saharoze) se v vodi razgradi na posamezne molekule, ki se enakomerno porazdelijo po vodi, kar tvori homogeno raztopino.



Topnost Natrijevega Klorida: Natrijev klorid (kuhinjska sol) se v vodi razdeli na natrijeve (Na^+) in kloridne (Cl^-) ione.



Topnost Beljakovin: Beljakovine se v vodi ne raztopijo enako kot sladkor ali sol. Namesto tega tvorijo koloidne raztopine, kjer so delci beljakovin fino razpršeni v vodi.



Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

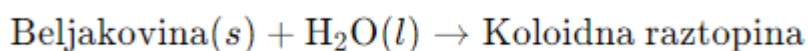
www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Gel in Koloidna Raztopina

Gel: Gel je poltrdna ali trdna heterogena zmes, kjer ena ali več snovi tvorijo ogrodje, v katerem so razpršene molekule tekočine. Primeri gelov vključujejo želatino, ki nastane iz kolagena, in silikagel, ki se uporablja kot sredstvo za sušenje.

Koloidna Raztopina: Koloidna raztopina je heterogena zmes, kjer so delci ene snovi fino razpršeni v drugi snovi. Koloidne raztopine so posebne, ker so delci dovolj majhni, da jih s svetlobnim mikroskopom ne moremo videti, in jih ni mogoče ločiti iz zmesi s filtrirnim papirjem.



Pomembnost Topnosti Beljakovin

Topnost beljakovin je ključnega pomena za njihove biološke funkcije. Vodotopne beljakovine, kot so encimi, hormoni in transportne beljakovine, morajo biti topne v celičnih tekočinah, da lahko učinkovito delujejo. Netopne beljakovine, kot so kolagen in keratin, pa morajo biti netopne, da lahko tvorijo stabilne strukturne elemente v telesu.

Primeri Biološke Pomembnosti:

- **Hemoglobin:** Topna beljakovina v rdečih krvničkah, ki prenaša kisik.
- **Kolagen:** Netopna beljakovina, ki tvori strukturo kože, kosti in vezivnega tkiva.

KOAGULACIJA BELJAKOVIN

Beljakovine so bistveni biomolekuli, ki opravljajo različne funkcije v organizmih. Njihova struktura je občutljiva na spremembe okolja, kot so temperatura, pH, prisotnost težkih kovin in drugih kemičnih snovi. Koagulacija je pojav, pri katerem se beljakovine pod vplivom različnih dejavnikov prestrukturirajo in izgubijo svojo naravno funkcijo.

Občutljivost Beljakovin na Segrevanje

Beljakovine niso odporne proti segrevanju. Večina beljakovin se spremeni že pri temperaturi 50 °C, nekatere pa celo pri 42 °C. Le redke beljakovine so odporne do 70 °C. Jajčni beljak, ki vsebuje beljakovine, ni odporen proti segrevanju. Ko segrevamo jajčni beljak, opazimo, da se tekoči beljak strdi in postane trden, kar je posledica denaturacije ali koagulacije beljakovin.

Mehanizem Koagulacije

Kolikšno temperaturo bodo molekule beljakovine zdržale, je odvisno od njihove zgradbe. Pri segrevanju se dovaja energija, ki povzroči prekinitev vezi v beljakovinskih molekulah. Šibke vezi razpadejo že pri temperaturi približno 50 °C, medtem ko močnejše vezi razpadejo pri daljšem segrevanju nad 50 °C. Ko se opečemo, se beljakovine v koži poškodujejo, kar lahko povzroči že pretirano sončenje.

Pri povišani temperaturi se zgradba beljakovin poruši, kar imenujemo denaturacija ali koagulacija beljakovin. Denaturacija beljakovin lahko poteka tudi pod vplivom kislin, baz, soli težkih kovin, drugih beljakovin (npr. v kačjem strupu, sirilo) in različnih organskih spojin (alkoholi, alkaloidi). Nepovratna denaturacija je tudi zakrknjenje (koagulacija) jajčnega beljaka pri segrevanju v ponvi. Če do koagulacije pride v raztopini, se beljakovina izloči (obori) iz raztopine.

Denaturacija in Koagulacija

Denaturacija je pojav, ko beljakovina izgubi svojo naravno strukturo zaradi zunanjih dejavnikov, kot so temperatura, pH, mehansko stresanje ali kemikalije. Koagulacija je specifična oblika denaturacije, pri kateri beljakovina skrkne (koagulira). Če je beljakovina v raztopini, se pri koagulaciji izloči iz raztopine.

Denaturacija s Toploto:

- Ko segrevamo beljakovine, kot je jajčni beljak, se njihova struktura spremeni in postane trdna. Proces je nepovraten, kar pomeni, da se beljakovine ne morejo vrniti v prvotno obliko.
- **Primer:** Segrevanje jajčnega beljaka na ponvi povzroči, da beljakovine denaturirajo in tvorijo trdno, belo snov.

Denaturacija s Kemikalijami:

- Beljakovine lahko denaturiramo tudi s kislinami, bazami ali solmi težkih kovin. Te snovi prekinjajo kemične vezi, ki stabilizirajo beljakovinsko strukturo.
- **Primer:** Dodajanje kisline, kot je limonov sok, povzroči denaturacijo beljakovin v jajčnem beljaku, kar vodi do strjevanja.

Denaturacija z Mehanskim Stresanjem:

- Mešanje ali stepanje beljakovin lahko povzroči njihovo denaturacijo. Stepanje jajčnega beljaka povzroči vnos zraka in mehansko stresanje, kar vodi do denaturacije in nastanka trde pene.
- **Primer:** Stepanje jajčnega beljaka za pripravo meringue.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Obstojnost Beljakovin

Pomemben dejavnik za obstojnost beljakovin je njihova oblika. Nitaste beljakovine so odpornejše kot kroglaste beljakovine. Nitaste beljakovine, kot je keratin, so zelo odporne proti mehanskim in kemičnim vplivom. Keratin je glavna sestavina parkljev, kopit, rogov, nohtov, krempljev, dlak in perja. Kroglaste beljakovine so manj odporne in so bolj dovzetne za denaturacijo.

Primeri Kroglastih Beljakovin

Strupene kače so znane po močnem strupu, ki ga vbrizgajo v plen. Beljakovine v kačjem strupu so kroglaste beljakovine in so tako občutljive, da postane strup neučinkovit že ob močnejšem stresanju raztopine. To pomeni, da so beljakovine v kačjem strupu občutljive na mehanske spremembe in hitro denaturirajo.

Vpliv Segrevanja na Hrano in Medicino

Spreminjanje beljakovin pod vplivom segrevanja ni vedno nezaželeno. Trdo surovo meso se pri segrevanju zmehča, tekoč jajčni beljak postane trden, s kuhanjem in pečenjem pa hrano steriliziramo. Med toplotno obdelavo hrane bakterijam v hrani spremenimo njihove beljakovine, s tem jih uničimo ali preprečimo, da bi se razmnoževale. Občutljivost beljakovin izkoriščajo tudi v medicini. Segreti električni nož lahko prepreči krvavitve, saj povzroči koagulacijo beljakovin v žilah.

STRUKTURNE BELJAKOVINE

Strukturne beljakovine so ključne molekule, ki omogočajo trdnost in togost različnih struktur v organizmih. Večina strukturnih beljakovin je nitastih, saj njihova oblika in sestava omogočata izjemno mehansko odpornost in trdnost.

Kolagen

Kolagen je najbolj pogosta beljakovina pri sesalcih, saj predstavlja približno 25 % vseh beljakovin v telesu. Je glavna sestavina vezivnega tkiva in je prisoten v koži, tetivah, mišičnih vlaknih ter kosteh. Kolagenske molekule se organizirajo v dolge, toge vlaknaste strukture, ki zagotavljajo trdnost in elastičnost tkiv.

Struktura Kolagena:

- Kolagen je sestavljen iz trojne vijačnice, ki jo tvorijo tri polipeptidne verige. Te verige so med seboj povezane z vodikovimi vezmi in kovalentnimi križnimi vezmi, kar daje kolagenu izjemno mehansko trdnost.
- Kolagen je ključen za celovitost in regeneracijo vezivnega tkiva. Pomanjkanje kolagena ali motnje v njegovi strukturi lahko povzročijo bolezni, kot je osteogenesis imperfecta (bolezen krhkih kosti).

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Keratin

Keratin je eden najtrših materialov, iz katerih so zgrajeni organizmi. Ta beljakovina gradi nohte, kremplje, kopita, perje in dlake. Keratin vsebuje veliko žvepla, kar omogoča tvorbo disulfidnih mostičkov med cisteinskimi ostanki, kar prispeva k njegovi trdnosti in odpornosti proti razgradnji.

Struktura Keratina:

- Keratin je sestavljen iz dolge nitaste verige, ki se zvija v alfa vijačnice ali beta lističe. Te strukture se nato povezujejo v večje agregate, kar daje keratinu izjemno mehansko odpornost.
- Zaradi visoke vsebnosti žvepla in disulfidnih vezi je keratin zelo odporen proti encimom, ki običajno razgrajujejo beljakovine. To je razlog, da so strukture, kot so nohti in kremplji, tako trpežne.

Nitaste Strukture iz Globularnih Beljakovin

Nitaste in zelo odporne strukture lahko nastanejo tudi iz globularnih beljakovin. Aktin in tubulin sta globularni vodotopni beljakovini, vendar pri polimerizaciji tvorita dolge, toge nitaste strukture, ki imajo pomembno vlogo v celični arhitekturi.

Aktin:

- Aktin je globularna beljakovina, ki pri polimerizaciji tvori dolge filamente. Ti aktinski filamenti so ključni za celično gibanje, delitev celic in vzdrževanje celične oblike.
- Aktinski filamenti so dinamične strukture, ki lahko hitro spreminjajo dolžino s polimerizacijo in depolimerizacijo, kar omogoča celici prilagodljivost in mobilnost.

Tubulin:

- Tubulin je globularna beljakovina, ki tvori mikrotubule. Mikrotubule so dolge, toge cevaste strukture, ki so ključne za ohranjanje celične oblike, transport znotraj celice in delitev celic.
- Mikrotubule so sestavljene iz heterodimerov alfa in beta tubulina, ki se polimerizirajo v dolge verige. Te verige se nato združujejo v mikrotubule.

Zakaj so Med Strukturnimi Beljakovinami Večinoma Nitaste Beljakovine?

Nitaste beljakovine imajo strukturo, ki je posebej prilagojena za zagotavljanje mehanske trdnosti in odpornosti. Njihova dolga, vlaknasta oblika omogoča tesno povezovanje med molekulami, kar ustvarja trdne in odporne strukture. Med najpomembnejšimi razlogi za prevlado nitastih beljakovin med strukturnimi beljakovinami so:

1. Mehanska Trdnost:

- Dolge nitaste strukture, kot so kolagen, keratin in aktin, tvorijo močne in stabilne povezave, ki zagotavljajo mehansko trdnost in odpornost proti nategovanju in stiskanju.

2. Stabilnost:

- Nitaste beljakovine imajo stabilno strukturo zaradi številnih kovalentnih vezi in vodikovih vezi, kar omogoča, da te beljakovine vzdržijo različne mehanske obremenitve in kemične vplive.

3. Specifične Funkcije:

- Strukturne beljakovine imajo specifične vloge, kot je ohranjanje celovitosti tkiv, zaščita notranjih organov, omogočanje gibanja celic in tvorjenje zaščitnih ovojníc. Njihova nitasta oblika je ključna za opravljanje teh funkcij.

4. Odpornost proti Encimom:

- Keratin, na primer, je zaradi svoje visoke vsebnosti žvepla in disulfidnih vezi zelo odporen proti encimom, ki razgrajujejo beljakovine. To omogoča, da strukture, kot so nohti in kremplji, ostanejo trpežne in odporne na obrabo.

Pomen Strukturnih Beljakovin v Biologiji

Strukturne beljakovine igrajo ključno vlogo pri zagotavljanju stabilnosti in funkcionalnosti bioloških struktur. Njihova sposobnost tvorjenja močnih in stabilnih povezav omogoča organizmom vzdrževanje oblike, gibanje in zaščito pred zunanjimi vplivi.

Kolagen:

- Kolagen je ključnega pomena za celovitost in regeneracijo vezivnega tkiva. Njegova prisotnost v koži, kosteh, tetivah in mišicah omogoča, da ta tkiva vzdržijo mehanske obremenitve in ohranjajo svojo strukturo.

Keratin:

- Keratin zagotavlja trdnost in odpornost struktur, kot so nohti, dlake, perje in kremplji. Njegova izjemna mehanska trdnost in odpornost proti encimom omogočata, da te strukture ščitijo organizem pred poškodbami in obrabo.

Aktin in Tubulin:

- Aktin in tubulin sta ključna za notranjo arhitekturo celic. Aktinski filamentí omogočajo celično gibanje in delitev, medtem ko mikrotubule tvorijo skeletne strukture, ki podpirajo celično obliko in omogočajo transport znotraj celice.

TRANSPORTNE IN OBRAMBNE BELJAKOVINE

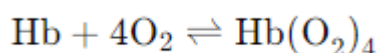
Beljakovine igrajo ključno vlogo v mnogih bioloških procesih, vključno s transportom snovi po telesu in obrambo organizma pred patogeni. Razumevanje teh funkcij je ključnega pomena za razumevanje delovanja živih organizmov.

Transportne Beljakovine

Transportne beljakovine omogočajo prenos različnih snovi po telesu. Najbolj znan primer transportne beljakovine je hemoglobin. Hemoglobin je beljakovina, ki prenaša kisik iz pljuč v druge dele telesa in je prisoten pri vseh vretenčarjih.

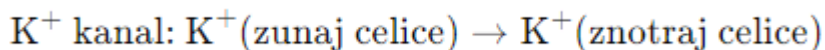
Struktura in Funkcija Hemoglobina:

- Hemoglobin je sestavljen iz štirih polipeptidnih verig, od katerih vsaka vsebuje heme skupino. Heme skupina vsebuje železov ion (Fe^{2+}), ki se lahko veže na molekulo kisika (O_2).
- Vsaka molekula hemoglobina lahko veže štiri molekule kisika. Ta proces se zgodi v pljučih, kjer je koncentracija kisika visoka, in se sprost v tkivih, kjer je koncentracija kisika nizka.



Beljakovine v Membranah Celic:

- Poleg hemoglobina so pomembne tudi beljakovine v celičnih membranah, ki uravnavajo prenos snovi v in iz celic. Te membrane beljakovine delujejo kot kanali ali prenašalci, ki omogočajo specifične snovi, da prehajajo skozi celično membrano.
- Kanalčki za kalijeve ione (K^+) so primer specifičnih transportnih beljakovin. Ti kanalčki prepuščajo le kalijeve ione, kar je bistveno za vzdrževanje elektrokemičnega gradienta in normalno delovanje celic.



Obrambne Beljakovine

Obrambne beljakovine igrajo ključno vlogo v imunskem sistemu, kjer pomagajo organizmu braniti se pred patogeni, kot so bakterije in virusi. Najznačilnejše obrambne beljakovine so antitelesa, ki se imenujejo tudi imunoglobulini.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Struktura in Funkcija Antitel:

- Antitelesa so globularne beljakovine, ki jih proizvajajo B limfociti (vrsta belih krvničk). Vsako antitelo ima specifično obliko, ki omogoča vezavo na določen antigen.
- Antigeni so molekule na površini bakterij in virusov, ki jih prepozna imunski sistem. Ko se antitelo veže na antigen, označi patogen za uničenje s strani drugih delov imunskega sistema.

Antigen + Antitelo → Kompleks antigen-antitelo

Mehanizmi Delovanja Antitel:

- Vezava antitelesa na antigen lahko neposredno nevtralizira patogen tako, da prepreči njegov vstop v celice ali njegovo razmnoževanje.
- Kompleksi antigen-antitelo lahko aktivirajo komplementni sistem, ki povzroči lizo (razpad) patogenih celic.
- Antitelesa lahko tudi označijo patogene za fagocitozo, proces, pri katerem bele krvničke zaužijejo in uničijo označene patogene.

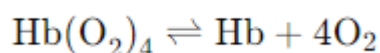
Druge Obrambne Beljakovine:

- Poleg antitel so pomembne tudi druge beljakovine, kot so interferoni in komplementni proteini. Interferoni so beljakovine, ki jih proizvajajo celice kot odgovor na virusne okužbe in pomagajo preprečiti širjenje virusov.
- Komplementni proteini so del imunskega sistema, ki pomaga pri uničevanju patogenov tako, da aktivirajo vrsto kemičnih reakcij, ki vodijo do lize patogenih celic.

Vloga Transportnih in Obrambnih Beljakovin v Organizmu

Hemoglobin in Dihanje:

- Hemoglobin ima ključno vlogo pri prenosu kisika iz pljuč do tkiv in pri prenosu ogljikovega dioksida (CO₂) iz tkiv nazaj v pljuča. Ta proces je bistven za celično dihanje in proizvodnjo energije.
- V kapilarah tkiv se kisik sprošča iz hemoglobina in vstopa v celice, kjer se uporablja za celično dihanje. Ogljikov dioksid, ki je stranski produkt celičnega dihanja, se veže na hemoglobin in se prenaša nazaj v pljuča za izdihavanje.



Kemija za 9. razred O.Š.

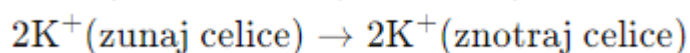
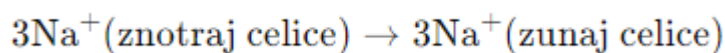
Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Transport Snovi Preko Membran:

- Beljakovine v celičnih membranah so odgovorne za selektivni transport ionov in molekul, kar je ključnega pomena za vzdrževanje homeostaze. Na primer, natrij-kalijeva črpalka (Na^+/K^+ ATPaza) aktivno prenaša natrijeve ione iz celice in kalijeve ione v celico, kar je bistveno za delovanje živčnih in mišičnih celic.



Imunski Odgovor:

- Antitelesa so ključna za specifični imunski odziv, kjer prepoznajo in nevtralizirajo specifične patogene. Njihova sposobnost vezave na antigene omogoča imunski sistemu, da hitro in učinkovito odstrani okužbe.
- Interferoni in komplementni proteini sodelujejo v nespecifičnem imunskem odzivu, kjer zagotavljajo prvo linijo obrambe proti okužbam.

RAZVRSTITE BELJAKOVINE V SKUPINE GLEDE NA NJIHOVO NALOGO

Beljakovine so temeljni gradniki živih organizmov in opravljajo številne ključne naloge. Razvrstimo jih lahko v različne skupine glede na njihove funkcije, kot so transport, obramba, struktura, kataliza biokemijskih reakcij in prehrana.

BELJAKOVINE V PREHRANI

Človeško telo za izgradnjo beljakovin potrebuje aminokislino, ki jih samo ne more sintetizirati. Zato so beljakovine pomemben del človeške prehrane. Viri beljakovin v prehrani vključujejo meso, jajca, ribe, mleko in mlečne izdelke. Poleg mesa so bogat vir beljakovin tudi nekatera zelenjavna živila, kot so špinača, listnati ohrovt, brokoli, brstični ohrovt, cvetača ter stročnice, zlasti soja in sojini kalčki.

Med prebavo se beljakovine pod vplivom encimov razgradijo na aminokislino, iz katerih potem telo sestavi svoje beljakovine. Aminokislino so gradniki, ki jih telo potrebuje za sintezo novih beljakovin. Glede na potrebo lahko telo pretvarja aminokislino iz ene v drugo. Vendar pa nekatere aminokislino telo ne more sintetizirati, zato jih mora pridobiti neposredno iz hrane. Te aminokislino imenujemo esencialne aminokislino.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Esencialne aminokisliline:

- Esencialne aminokisliline so tiste, ki jih telo ne more sintetizirati samo in jih moramo pridobiti s prehrano. Med njimi so:
 - Lizin
 - Triptofan
 - Metionin
 - Valin
 - Levcin
 - Izolevcin
 - Fenilalanin
 - Treonin

Strukturne Beljakovine

Strukturne beljakovine omogočajo trdnost in togost različnih struktur v organizmih. Večina strukturnih beljakovin je nitastih. Med najpomembnejše strukturne beljakovine spadata kolagen in keratin.

Kolagen:

- Kolagen je najbolj pogosta beljakovina pri sesalcih, saj predstavlja 25 % vseh beljakovin v telesu. Sestavlja kožo, kite, mišična vlakna in kosti. Kolagen je sestavljen iz trojne vijačnice, ki jo tvorijo tri polipeptidne verige, povezane z vodikovimi vezmi in kovalentnimi križnimi vezmi.

Keratin:

- Keratin je eden najtrših materialov, iz katerih so zgrajeni organizmi. Gradi nohte, kremplje, kopita, perje in dlake. Keratin vsebuje veliko žvepla, kar omogoča tvorbo disulfidnih mostičkov med cisteinskimi ostanki, kar prispeva k njegovi trdnosti in odpornosti proti razgradnji.

Aktin in Tubulin:

- Aktin in tubulin sta globularni vodotopni beljakovini, vendar pri polimerizaciji tvorita dolge, toge nitaste strukture. Aktin je ključni del celičnega ogrodja, ki omogoča gibanje celic, medtem ko tubulin tvori mikrotubule, ki podpirajo celično obliko in omogočajo transport znotraj celice.

Transportne Beljakovine

Transportne beljakovine omogočajo prenos različnih snovi po telesu. Najbolj znan primer transportne beljakovine je hemoglobin.

Kemija za 9. razred O.Š.

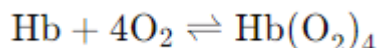
Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

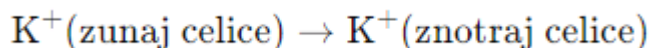
Hemoglobin:

- Hemoglobin je beljakovina, ki prenaša kisik iz pljuč v druge dele telesa. Je sestavljen iz štirih polipeptidnih verig, od katerih vsaka vsebuje heme skupino. Heme skupina vsebuje železov ion (Fe^{2+}), ki se lahko veže na molekulo kisika (O_2).



Membranske Transportne Beljakovine:

- Beljakovine v membranah celic uravnavajo prenos snovi v in iz celic. Te beljakovine delujejo kot kanali ali prenašalci, ki omogočajo specifične snovi, da prehajajo skozi celično membrano. Primer so kanalčki za kalijeve ione, ki prepuščajo le kalijeve ione.

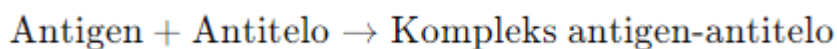


Obrambne Beljakovine

Obrambne beljakovine igrajo ključno vlogo v imunskem sistemu, kjer pomagajo organizmu braniti se pred patogeni, kot so bakterije in virusi. Najznačilnejše obrambne beljakovine so antitelesa.

Antitelesa (Imunoglobulini):

- Antitelesa so globularne beljakovine, ki jih proizvajajo B limfociti (vrsta belih krvničk). Vsako antitelo ima specifično obliko, ki omogoča vezavo na določen antigen. Antigeni so molekule na površini bakterij in virusov, ki jih prepozna imunski sistem. Ko se antitelo veže na antigen, označi patogen za uničenje s strani drugih delov imunskega sistema.



Interferoni in Komplementni Proteini:

- Interferoni so beljakovine, ki jih proizvajajo celice kot odgovor na virusne okužbe in pomagajo preprečiti širjenje virusov.
- Komplementni proteini so del imunskega sistema, ki pomaga pri uničevanju patogenov tako, da aktivirajo vrsto kemičnih reakcij, ki vodijo do lize (razpadanja) patogenih celic.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

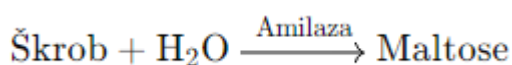
Otrokom in staršem prijazna stran na internetu

Katalitične Beljakovine

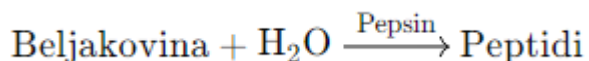
Katalitične beljakovine so encimi, ki pospešujejo biokemijske reakcije v telesu. Encimi zmanjšajo aktivacijsko energijo reakcij, kar omogoča, da te potekajo hitreje in pri nižjih temperaturah.

Encimi:

- Encimi so specifični za določene reakcije ali vrsto reakcij. Na primer, amilaza je encim, ki razgrajuje škrob v sladkorje med prebavo.



Pepsin je encim v želodcu, ki razgrajuje beljakovine v manjše peptide.



ENCIMI

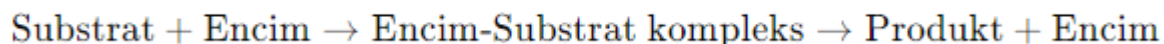
Encimi so med najpomembnejšimi beljakovinami v živih organizmih, saj uravnavajo oziroma katalizirajo kemijske reakcije. Encime uvrščamo med biokatalizatorje, kar pomeni, da so katalizatorji, ki delujejo v telesu. Njihova naloga je omogočanje in pospeševanje biokemijskih procesov, ki so bistveni za življenje.

Biokatalizatorji

Encimi so biokatalizatorji, kar pomeni, da pospešujejo kemijske reakcije, ne da bi se pri tem sami spreminjali. Katalizatorji so snovi, ki znižujejo aktivacijsko energijo reakcije, kar pomeni, da se reakcija sproži hitreje in pri nižji temperaturi.

Aktivacijska energija:

- Energijo, ki je potrebna za sprožitev kemijske reakcije, imenujemo aktivacijska energija. Encimi znižajo to energijo, kar omogoča, da reakcije potekajo hitreje.



Hitrost Reakcij

Reakcije, katalizirane z encimi, so izredno hitre. Na primer, encim z imenom OMP dekarboksilaza katalizira reakcijo v zgolj 18 milisekundah. Brez tega encima bi reakcija potrebovala kar 78 milijonov let.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

To izjemno pospeševanje je bistveno za življenjske procese, saj omogoča, da se reakcije, ki so potrebne za preživetje, zgodijo v realnem času.

Specifičnost Encimov

Encimi so zelo specifični za svoje substrate. Substrat je molekula, na katero se encim veže in jo pretvori v produkt. Specifičnost encimov pomeni, da vsak encim katalizira le eno določeno reakcijo ali skupino podobnih reakcij. To je ključnega pomena za urejanje biokemijskih procesov v celici.

Mehanizem delovanja encimov:

- Encimi delujejo po modelu ključ-ključavnica ali inducirane prileganja. Pri modelu ključ-ključavnica se substrat prilega aktivnemu mestu encima kot ključ v ključavnico. Pri modelu inducirane prileganja se aktivno mesto encima prilagodi obliki substrata, ko se ta veže nanj.

Encim + Substrat → Encim-Substrat kompleks → Encim + Produkt

Primeri Encimov in Njihove Funkcije

Encimi so prisotni v vseh celicah in tkivih ter sodelujejo v številnih biokemijskih procesih. Nekateri pomembni encimi vključujejo:

Amilaza:

- Amilaza je encim, ki razgrajuje škrob v sladkorje med prebavo. Najdemo jo v slini in trebušni slinavki.

Škrob + H₂O $\xrightarrow{\text{Amilaza}}$ Maltose

Pepsin:

- Pepsin je encim v želodcu, ki razgrajuje beljakovine v manjše peptide. Deluje pri kislem pH, kar je značilno za želodčno okolje.

Beljakovina + H₂O $\xrightarrow{\text{Pepsin}}$ Peptidi

Kemija za 9. razred O.Š.

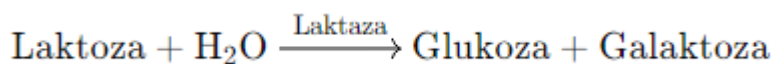
Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

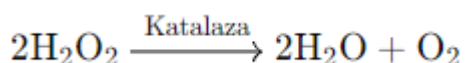
Laktaza:

- Laktaza je encim, ki razgrajuje laktozo v glukozo in galaktozo. Pomanjkanje laktaze vodi do intolerance na laktozo, saj telo ne more učinkovito prebaviti mlečnega sladkorja.



Katalaza:

- Katalaza je encim, ki razgrajuje vodikov peroksid v vodo in kisik, kar preprečuje škodljive učinke prostih radikalov.



Pomen Encimov v Biokemiji

Encimi so bistveni za skoraj vse biokemijske reakcije v celici. Brez encimov bi bile te reakcije prepočasne, da bi omogočale življenje. Encimi sodelujejo pri presnovi hranil, sintezi novih molekul, popravljanju DNA, signalizaciji med celicami in mnogih drugih procesih.

Presnova:

- Encimi sodelujejo pri presnovi ogljikovih hidratov, maščob in beljakovin, kar omogoča pridobivanje energije in gradnikov za rast in obnovo celic.

Sinapsa in Signalizacija:

- Encimi igrajo pomembno vlogo pri prenosu signalov med celicami. Na primer, encimi v sinapsah med živčnimi celicami razgrajujejo neurotransmiterje, kar omogoča prenos živčnih impulzov.

Vpliv Okoljskih Pogojev na Delovanje Encimov

Delovanje encimov je močno odvisno od okoljskih pogojev, kot so temperatura, pH in prisotnost zaviralcev ali aktivatorjev.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Temperatura:

- Encimi imajo optimalno temperaturo, pri kateri delujejo najbolj učinkovito. Previsoka temperatura lahko povzroči denaturacijo encimov, kar pomeni, da izgubijo svojo strukturo in funkcijo.

Encim → Denaturacija pri visoki temperaturi

pH:

Encimi imajo tudi optimalen pH, pri katerem je njihova aktivnost največja. Na primer, pepsin deluje najbolje v kislem okolju želodca, medtem ko amilaza deluje pri nevtralnem pH v ustih.

Pepsin: optimalni pH = 2

Amilaza: optimalni pH = 7

Zaviralci in Aktivatorji:

- Zaviralci so snovi, ki zmanjšujejo aktivnost encimov, medtem ko aktivatorji povečujejo njihovo aktivnost. Zaviralci se lahko vežejo na aktivno mesto encima ali na drugo mesto in tako spremenijo njegovo obliko.

Encim + Zaviralec → Zmanjšana aktivnost

Encim + Aktivator → Povečana aktivnost

Uporaba Encimov v Industriji in Medicini

Encimi imajo široko uporabo v različnih industrijah in medicini.

Industrija:

- V prehrabeni industriji se encimi uporabljajo za izboljšanje prebavljivosti hrane, proizvodnjo sirov, pekarskih izdelkov in fermentiranih pijač.
- V pralni industriji se encimi uporabljajo v detergentih za razgradnjo madežev beljakovin, maščob in škroba.

Medicina:

- Encimi se uporabljajo v diagnozi bolezni, kot so jetrne bolezni, kjer se meri aktivnost specifičnih encimov v krvi.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

- Encimska terapija se uporablja pri zdravljenju nekaterih presnovnih motenj, kjer bolnikom manjkajo določeni encimi.

ZGRADBA ENCIMOV

Encimi so posebna vrsta beljakovin, ki igrajo ključno vlogo pri katalizi biokemijskih reakcij v živih organizmih. Njihova zgradba je precej zapletena in natančno prilagojena, da omogoča specifične funkcije, ki jih opravljajo. Skoraj vsi encimi spadajo med globularne beljakovine, kar pomeni, da imajo kompaktno, sferično obliko.

Globularne Beljakovine

Encimi so večinoma globularne beljakovine, kar pomeni, da imajo kompaktno, tridimenzionalno strukturo. Ta oblika omogoča, da se lahko encimi učinkovito vežejo na substrate in jih pretvorijo v produkte. Globularne beljakovine so topne v vodi, kar omogoča, da se encimi nahajajo v celičnih tekočinah in opravljajo svoje funkcije v različnih delih celice.

Aktivno Mesto

Ključni del encima je aktivno mesto, kjer se substrat veže na encim in kjer poteka kataliza. Aktivno mesto je specifično oblikovano tako, da se prilega substratu kot ključ ključavnici. To omogoča visoko specifičnost encimov, saj lahko vsak encim katalizira le določeno reakcijo ali skupino reakcij.

Model ključ-ključavnica:

- Po tem modelu se substrat natančno prilega aktivnemu mestu encima.

Encim + Substrat → Encim-Substrat kompleks → Encim + Produkt

Model inducirane prileganja:

- Aktivno mesto encima se lahko nekoliko spremeni, da se bolje prilega substratu, ko se ta veže na encim.

Encim + Substrat → Inducirano prileganje → Encim-Substrat kompleks →
Encim + Produkt

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

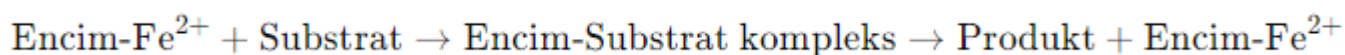
Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Koencimi in Kofaktorji

Molekule nekaterih encimov lahko poleg beljakovinskega dela vsebujejo tudi druge komponente, kot so atomi kovin ali spojine, imenovane koencimi. Koencimi so lahko tudi nekateri vitamini ali snovi, ki nastanejo iz vitaminov.

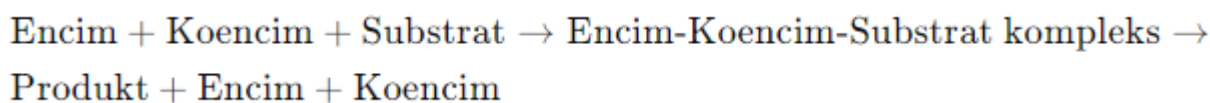
Kovinski ioni:

- Nekateri encimi potrebujejo kovinske ione, kot so železo (Fe), magnezij (Mg) ali baker (Cu), za svojo aktivnost. Ti ioni lahko pomagajo pri stabilizaciji strukture encima ali pri katalizi reakcij.



Koencimi:

- Koencimi so organske molekule, ki sodelujejo pri encimskih reakcijah. Pogosto so derivati vitaminov in se lahko začasno vežejo na encim, da pomagajo pri prenosu kemičnih skupin med reakcijami.

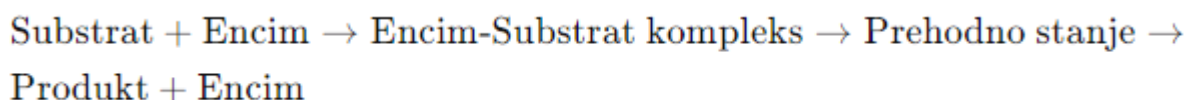


Mehanizem Delovanja Encimov

Encimi pospešijo kemijske reakcije tako, da znižajo aktivacijsko energijo, ki je potrebna za sprožitev reakcije. Aktivacijska energija je energija, ki jo morajo imeti reaktanti, da se kemijska reakcija lahko začne. Z znižanjem te energije encimi omogočijo, da reakcije potekajo hitreje in pri nižjih temperaturah, kar je bistveno za življenjske procese.

Znižanje aktivacijske energije:

- Encimi zmanjšajo aktivacijsko energijo tako, da stabilizirajo prehodno stanje reakcije in olajšajo pretvorbo substratov v produkte.



Pomen Strukture Encimov

Struktura encimov je ključna za njihovo funkcijo. Tretjična in kvartarna struktura encimov omogočata, da imajo aktivna mesta in specifične oblike, ki se prilagodijo substratom.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna stran na internetu

Denaturacija, proces, pri katerem encimi izgubijo svojo naravno strukturo zaradi vplivov, kot so visoka temperatura ali ekstremne vrednosti pH, lahko povzroči izgubo encimske aktivnosti.

Denaturacija:

- Denaturacija povzroči razgradnjo tridimenzionalne strukture encima, kar vodi do izgube njegove katalitične funkcije.

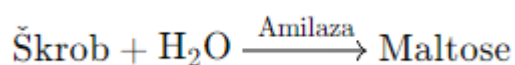
Encim (naravna struktura) → Denaturacija → Encim (denaturirana struktura)

Primeri Encimov in Njihova Struktura

Različni encimi imajo specifične strukture, prilagojene njihovim funkcijam. Nekateri primeri vključujejo:

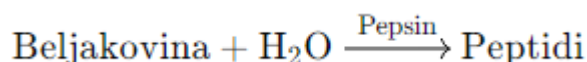
Amilaza:

- Amilaza je encim, ki razgrajuje škrob v sladkorje. Ima specifično aktivno mesto, ki se veže na molekule škroba in jih pretvori v maltose.



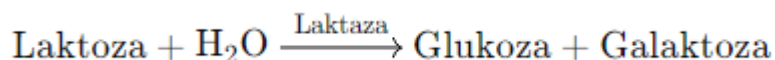
Pepsin:

- Pepsin je encim v želodcu, ki razgrajuje beljakovine v manjše peptide. Deluje pri kislem pH, kar je značilno za želodčno okolje.



Laktaza:

- Laktaza je encim, ki razgrajuje laktozo v glukozo in galaktozo. Pomanjkanje laktaze vodi do intolerance na laktozo, saj telo ne more učinkovito prebaviti mlečnega sladkorja.



Koencimi kot Vitamini

Nekateri koencimi so derivati vitaminov ali sami vitamini. Vitamini so esencialne hranilne snovi, ki jih telo potrebuje za različne biokemijske funkcije, vključno s katalizo encimskih reakcij.

Kemija za 9. razred O.Š.

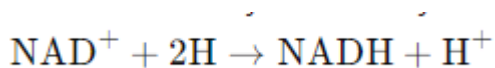
Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

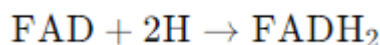
Vitamin B3 (Niacin):

- Vitamin B3 je prekursor za koencim NAD⁺ (nikotinamid adenin dinukleotid), ki sodeluje v številnih oksidacijsko-redukcijskih reakcijah.



Vitamin B2 (Riboflavin):

- Vitamin B2 je prekursor za koencim FAD (flavin adenin dinukleotid), ki prav tako sodeluje v oksidacijsko-redukcijskih reakcijah.



POIMENOVANJE ENCIMOV

Encimi so biokatalizatorji, ki katalizirajo biokemijske reakcije v telesu. Imena encimov so običajno sestavljena iz imena substrata, na katerega delujejo, ali reakcije, ki jo katalizirajo, ter končnice "-aza". Na primer, encim laktaza razgrajuje mlečni sladkor laktozo, medtem ko DNK polimeraza katalizira polimerizacijo vijačnice DNK.

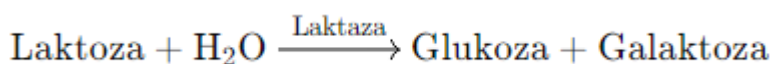
Poimenovanje Encimov

Poimenovanje encimov je preprosto in sistematično. Ime encima običajno vključuje:

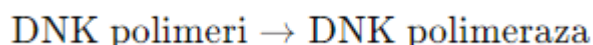
- Ime substrata: spojina, na katero encim deluje.
- Končnica "-aza": označuje, da gre za encim.

Primeri:

- Laktaza:** Encim, ki razgrajuje laktozo (mlečni sladkor).



DNK polimeraza: Encim, ki katalizira polimerizacijo DNK, s čimer omogoča replikacijo DNK.



Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Vloga in Stabilnost Encimov

Čeprav je encimov v organizmih zelo malo, jih je dovolj za normalno delovanje organizma. Encimi po poteku reakcije ostanejo nespremenjeni, kar pomeni, da lahko delujejo naprej. Kljub temu encimi niso trajno obstojni. V organizmih encimi nenehno razpadajo in se ponovno sintetizirajo.

V nekaterih primerih lahko organizem izgubi sposobnost proizvodnje določenega encima. Na primer, encim laktaza, ki razgrajuje mlečni sladkor laktozo, imajo vsi dojenčki. Z odraščanjem pa se količina tega encima v telesu pogosto zmanjša. Nekateri odrasli imajo tako malo laktaze, da ne morejo prebaviti mleka, kar povzroča prebavne težave, kot je laktozna intoleranca.

Pomen Encimov za Preživetje

Encimi so ključni za preživetje organizmov. Če je delovanje encimov ovirano, to lahko vodi v resne zdravstvene težave ali celo smrt. Običajno mora biti uničenih veliko encimov v daljšem časovnem obdobju, da to povzroči smrt organizma. Vendar obstajajo tudi encimi, ki so tako ključnega pomena, da že nekajminutno oviranje njihovega delovanja povzroči smrt. Nekateri strupi, na primer vodikov cianid, onemogočajo delovanje encimov, ki so bistveni za preživetje.

Uporaba Encimov v Biotehnologiji

Encimi so pomembni tudi v biotehnologiji. Že od antičnih časov jih človeštvo uporablja pri proizvodnji vina, piva, kruha in sira. Danes se encimi uporabljajo v številnih industrijah, vključno z živilsko tehnologijo, proizvodnjo zdravil in energije. Najdemo jih tudi v pralnih praških in zobnih pastah.

Fizikalno-kemijske Lastnosti Beljakovin

Nitaste beljakovine:

- Nitaste beljakovine so v vodi slabo topne in z vodo tvorijo gel. Primer nitastih beljakovin je keratin, ki tvori strukture, kot so nohti, dlake in perje.

Kroglaste beljakovine:

- Kroglaste beljakovine so dobro topne v vodi in z vodo tvorijo koloidno raztopino. Primer kroglastih beljakovin so encimi, protitelesa in transportne beljakovine, kot je hemoglobin.

Koagulacija Beljakovin

Koagulacija je pojav, pri katerem beljakovina skrkne (koagulira). Če je beljakovina v raztopini, se pri koagulaciji izloči iz raztopine. Beljakovine koagulirajo pod vplivom toplote, kislin, baz, soli težkih kovin, drugih beljakovin in alkoholov.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Primer koagulacije:

- Segrevanje jajčnega beljaka povzroči denaturacijo beljakovin, kar vodi do njihove koagulacije. Beljakovina skrckne in postane trdna, kar opazimo kot belo strjeno snov.

Delitev Beljakovin Glede na Njihovo Nalogo

Beljakovine v telesu opravljajo različne naloge. Glede na njihove funkcije jih delimo v naslednje skupine:

1. **Strukturne beljakovine:**
 - Omogočajo trdnost in togost struktur v organizmu. Primer strukturnih beljakovin je kolagen, ki sestavlja kožo, kite in kosti.
2. **Transportne beljakovine:**
 - Prenašajo različne snovi po telesu. Hemoglobin je transportna beljakovina, ki prenaša kisik iz pljuč do tkiv.
3. **Obrambne beljakovine:**
 - Ščitijo organizem pred patogeni. Antitelesa (imunoglobulini) so primer obrambnih beljakovin, ki se vežejo na antigene na površini bakterij in virusov ter jih nevtralizirajo.
4. **Beljakovine, ki nadzirajo delovanje telesa:**
 - Hormoni so beljakovine, ki uravnavajo različne fiziološke procese. Inzulin je hormon, ki uravnava raven glukoze v krvi.
5. **Vir energije:**
 - Beljakovine lahko služijo kot vir energije, kadar telo nima dovolj ogljikovih hidratov in maščob. Med stradanjem telo razgradi beljakovine, da pridobi energijo.

Koencimi

Koencimi so nebeljakovinski deli encimov, ki so nujni za njihovo delovanje. Med koencime spadajo nekateri vitamini, ki se pogosto pretvorijo v aktivne oblike koencimov.

Primer koencima:

- Vitamin B3 (niacin) se v telesu pretvori v koencim NAD⁺ (nikotinamid adenin dinukleotid), ki sodeluje v številnih oksidacijsko-redukcijskih reakcijah.



Substrat

Substrat je spojina, na katero deluje encim. Encim se veže na substrat in ga pretvori v produkt. Specifičnost encimov za njihove substrate omogoča natančno uravnavanje biokemijskih procesov v telesu.

Kemija za 9. razred O.Š.

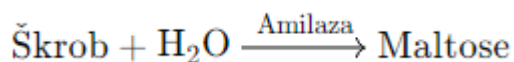
Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Primer reakcije:

- Encim amilaza katalizira razgradnjo škroba v maltose.



EKSPERIMENT: PORJAVITEV JABOLČNIH KRHLJEV

Cilji Eksperimenta

V tem eksperimentu boste spoznali vpliv encimov na porjavitev narezanih jabolk in vpliv kislin na delovanje teh encimov. Spoznali boste, kako lahko različne kemikalije vplivajo na encimske reakcije in zakaj jabolka porjavijo, ko jih narežemo ali olupimo.

Potrebščine

Za izvedbo eksperimenta potrebujete naslednje stvari:

- 1 jabolko
- Kis
- Limonin sok
- Voda
- 2 skodelici
- Papirnata brisača

Navodila za Eksperiment

- Priprava Rastopin:**
 - V prvo skodelico nalijte kis.
 - V drugo skodelico nalijte limonin sok.
- Priprava Jabolka:**
 - Jabolko olupite in narežite na tri enake kose.
 - En kos jabolka položite na papirnato brisačo - ta kos bo služil za primerjavo.
- Obdelava Jabolčnih Krhlev:**
 - En kos jabolka potopite v skodelico s kisom za nekaj sekund.
 - Drugi kos jabolka potopite v skodelico z limoninim sokom za nekaj sekund.
 - Obe obdelani krhlji položite na papirnato brisačo poleg neobdelanega kosa jabolka.
- Opazovanje:**
 - Opazujte barvo kosov jabolk na papirnati brisači.
 - Zabeležite spremembe barve na vsakem kosu.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

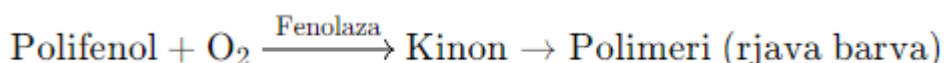
www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Razlaga Procesa

Ko jabolko narežemo ali olupimo, hitro porjavi. Vzrok za to je delovanje encima v jabolku, imenovanega fenolaza (polifenol oksidaza), ki katalizira reakcijo med kisikom iz zraka in snovmi (polifenoli) v jabolku. Pri tem nastanejo polimeri, ki dajejo narezanim jabolkom rjavo barvo.

Kemijska Reakcija:



Vpliv Kislin na Delovanje Encimov

Če narezana jabolka potopimo v raztopine kislin, ne bodo porjavela, saj kislina uniči encime ali spremeni njihove lastnosti, tako da ne morejo več katalizirati reakcije. V tem eksperimentu uporabljamo kis in limonin sok, ki sta kislila.

Delovanje Kisa:

- Kis vsebuje ocatno kislino (CH_3COOH), ki znižuje pH in denaturira encime, kot je fenolaza. Denaturacija pomeni, da encim izgubi svojo tridimenzionalno strukturo in posledično tudi svojo funkcijo.

Delovanje Limoninega Soka:

- Limonin sok vsebuje citrsko kislino ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$), ki prav tako znižuje pH in denaturira encime. Poleg tega citrsko kislino deluje kot antioksidant, ki preprečuje oksidacijo polifenolov.

Rezultati Eksperimenta

Opazovanje:

- Neobdelan kos jabolka, ki je bil izpostavljen zraku, bo hitro porjavil zaradi delovanja fenolaze in oksidacije polifenolov.
- Kos jabolka, potopljen v kis, bo ostal svetlejši, saj ocatna kislina inaktivira fenolazo.
- Kos jabolka, potopljen v limonin sok, bo prav tako ostal svetlejši zaradi citrsko kislino, ki inaktivira fenolazo in deluje kot antioksidant.

Pomen Eksperimenta

Ta eksperiment prikazuje, kako encimi vplivajo na kemijske reakcije v živilih in kako lahko kemične snovi, kot so kisline, spremenijo delovanje encimov. Razumevanje teh procesov je pomembno za številne aplikacije, vključno s prehransko industrijo, kjer se uporablja za preprečevanje neželene oksidacije živil.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

V tem eksperimentu smo spoznali vpliv encimov na porjavitev jabolk in kako kisline lahko preprečijo ta proces. Encimi, kot je fenolaza, katalizirajo oksidacijske reakcije, ki vodijo do porjavenja. Kisline, kot sta ocetna kislina in citronska kislina, inaktivirajo encime in preprečujejo oksidacijo, kar ohranja svežino in barvo živil. Razumevanje delovanja encimov in vpliva okoljskih dejavnikov na njihovo aktivnost je ključno za ohranjanje kakovosti živil in za številne biokemijske aplikacije.