

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

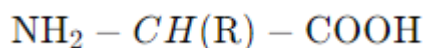
Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

AMINOKISLINE

Aminokislina so osnovni gradniki beljakovin, ki so ključne za življenje. Te organske spojine imajo na isti ogljikov atom vezani dve različni funkcionalni skupini: bazično amsko skupino ($-NH_2$) in kislno karboksilno skupino ($-COOH$). To jim daje edinstvene lastnosti, saj lahko delujejo kot kisline in kot baze, kar je pomembno za njihovo vlogo v biokemiji.

Splošna formula aminokislina

Splošna formula aminokislina je:



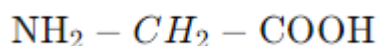
V tej formuli je "R" stranska veriga, ki se razlikuje med različnimi aminokislina in določa njihove specifične lastnosti. Stranska veriga (R) je tista, ki naredi vsako aminokislino edinstveno.

Različne aminokislina

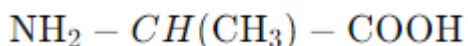
V človeškem telesu je dvajset različnih aminokislina, ki jih imenujemo proteinogene ali beljakovinske aminokislina. Enajst teh aminokislina telo lahko sintetizira samo, medtem ko je preostalih devet esencialnih, kar pomeni, da jih moramo vnesti s prehrano, saj jih telo ne more sintetizirati samo. Esencialne aminokislina so ključne za zdravo življenje, saj so nujne za številne biološke procese.

Osnovne aminokislina

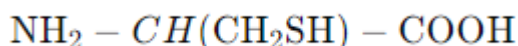
Glicin (Gly) je najpreprostejša aminokislina z R-skupino, ki je vodikov atom (H). Njegova strukturna formula je:



Alanin (Ala) ima metilno skupino ($-CH_3$) kot svojo R-skupino. Njegova strukturna formula je:



Cistein (Cys) vsebuje sulfhidrilno skupino ($-SH$) kot svojo R-skupino. Njegova strukturna formula je:



Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

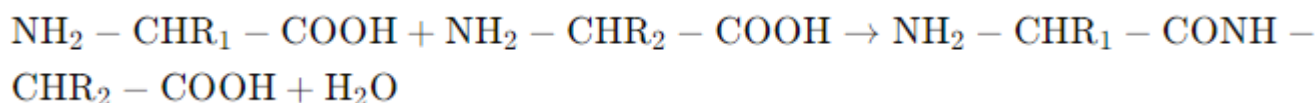
www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Povezovanje aminokislin

Aminokislina se med seboj povezujejo z oblikovanjem peptidnih vezi, kar vodi do nastanka peptidov in beljakovin. Peptidna vez nastane med karboksilno skupino ene aminokislina in aminske skupino druge aminokislina, pri čemer se sprošča molekula vode (kondenzacija).

Reakcija za nastanek peptidne vezi je:



Esencialne aminokislina

Esencialne aminokislina so tiste, ki jih telo ne more sintetizirati in jih moramo vnesti s prehrano. Te aminokislina so:

1. Levcin
2. Izolevcin
3. Lizin
4. Metionin
5. Fenilalanin
6. Treonin
7. Triptofan
8. Valin
9. Histidin

Vsaka od teh aminokislin ima specifične funkcije v telesu in so ključne za sintezo beljakovin, delovanje encimov, transport in skladiščenje hranil ter številne druge biokemijske procese.

Dokaz peptidne vezi

Dokaz peptidne vezi lahko izvedemo z biuretovim testom. Pri tem testu, če je prisotna peptidna vez, raztopina postane vijolična. To je posledica kompleksa, ki nastane med bakrovimi ioni in peptidnimi vezmi v alkalnem mediju.

Pomembnost aminokislin

Aminokislina so nujno potrebne za številne biološke funkcije. Sodelujejo pri sintezi beljakovin, ki so ključne za strukturo in delovanje celic. Poleg tega so aminokislina pomembne za sintezo hormonov, encimov in neurotransmiterjev. Aminokislina igrajo tudi pomembno vlogo pri presnovi in energijskem ravnovesju.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Prehranski viri aminokislin

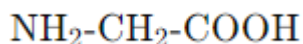
Esencialne aminokisliline lahko pridobimo z uživanjem različnih vrst hrane. Mesni izdelki, ribe, jajca, mlečni izdelki, stročnice, oreščki in semena so bogati viri beljakovin, ki vsebujejo vse esencialne aminokisliline.

AMINOKISLINE SE MED SEBOJ POVEZUJEJO

Aminokisliline so osnovni gradniki beljakovin, ki so ključne za delovanje vseh živih organizmov. Spoznali ste tri različne modele aminokislin: alanin, glicin in cistein. Najenostavnejša aminokislina je glicin.

Glicin (Gly)

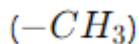
Glicin je najpreprostejša aminokislina s formulo:



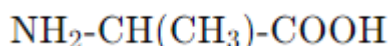
Njegova stranska veriga je le vodikov atom (H). Zaradi sladkobnega okusa je glicin dobil ime po grški besedi "glykys," kar pomeni sladek. Glicin je označen s tričrkovno oznako Gly.

Alanin (Ala)

Alanin je aminokislina, ki ima metilno skupino



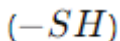
kot svojo stransko verigo. Njegova formula je:



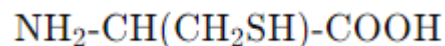
Alanin je označen s tričrkovno oznako Ala.

Cistein (Cys)

Cistein je aminokislina, ki vsebuje sulfhidrilno skupino



kot svojo stransko verigo. Njegova formula je:



Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

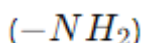
www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

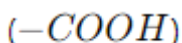
Cistein je označen s tričrkovno oznako Cys.

Povezovanje aminokislin

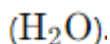
Aminokislina se med seboj povezujejo v večje molekule preko peptidnih vezi. Ko se dve aminokislini povežeta, aminska skupina



ene molekule reagira s karboksilno skupino



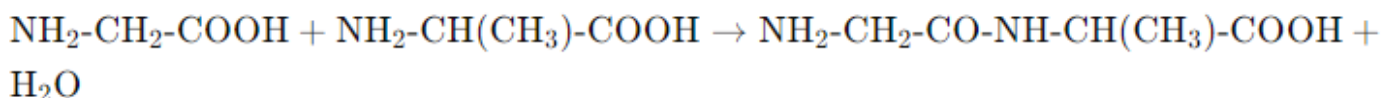
druge molekule, pri čemer se izloči voda



Ta reakcija se imenuje kondenzacija.

Nastanek peptidne vezi

Pri povezovanju dveh aminokislin, na primer glicina in alanina, poteka reakcija kondenzacije:



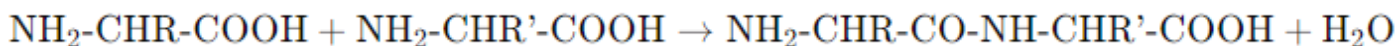
Tako nastane dipeptid, ki vsebuje peptidno vez



Če se povežeta dve aminokislini, nastane dipeptid. Če se povežejo tri aminokislina, nastane tripeptid, in če se poveže več aminokislin, nastanejo polipeptidi. Beljakovine so polipeptidi, sestavljeni iz več sto ali tisoč aminokislin.

Kondenzacija in peptidna vez

Pri kondenzacijski reakciji med dvema aminokislinama nastane peptidna vez:



Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

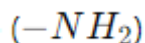
Na ta način se aminokislina povezujejo v polipeptidne verige, ki sestavljajo beljakovine. Polipeptidi so linearne verige aminokislin, povezane z peptidnimi vezmi. Beljakovine so polipeptidi, ki imajo lahko kompleksne tridimenzionalne strukture, določene s sekvenco aminokislin v polipeptidni verigi.

Esencialne aminokislina

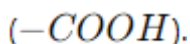
Za zdravo življenje mora hrana, ki jo zaužijemo, vsebovati esencialne aminokislina. To so tiste aminokislina, ki so za organizem nepogrešljive in jih organizem ne more sam sintetizirati. To ne pomeni, da so za organizem pomembnejše kot druge aminokislina, vendar jih moramo nujno vnašati v organizem s hrano.

Splošna formula aminokislina

Aminokislina so organske spojine, ki imajo na isti ogljikov atom vezano tako bazično amsko skupino



kot tudi kislo karboksilno skupino



Splošna formula aminokislina je:



Glede na splošno formulo aminokislin lahko ugotovimo, v kateri skupini se med seboj razlikujejo. Aminokislina se med seboj razlikujejo v skupini:



Beljakovinske aminokislina

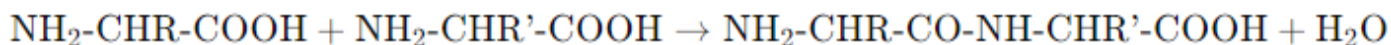
V človeškem telesu je dvajset različnih aminokislin, ki jih imenujemo proteinogene (gr. proteios – prvi oz. najpomembnejši; gr. genen – tvoriti) ali beljakovinske aminokislina. Spoznali smo že, da so nekatere med njimi esencialne, enajst aminokislin pa lahko telo samo sintetizira.

Peptidne vezi in beljakovine

Peptidne vezi, ki povezujejo aminokislina v polipeptidne verige, so ključne za strukturo in funkcijo beljakovin. Struktura beljakovin je odvisna od sekvence aminokislin v polipeptidni verigi, ki določa njihovo tridimenzionalno zgradbo in biološko funkcijo.

Oglejte si model dipeptida, kjer sta povezani dve aminokislini, in opazujte nastanek peptidne vezi. Model dipeptida jasno prikazuje, kako se aminska skupina ene aminokislinske poveže s karboksilno skupino druge aminokislinske, pri čemer se izloči voda.

Nastanek peptidne vezi



Peptidna vez



je ključna vez, ki povezuje aminokislinske v polipeptidne verige. Pri povezovanju več aminokislinskih nastajajo polipeptidi, ki sestavljajo beljakovine. Beljakovine so bistvene za strukturo in delovanje celic, saj sodelujejo v številnih biokemičnih procesih, kot so encimske reakcije, transport molekul, signalizacija in celična struktura.

Pomembnost beljakovin

Beljakovine so bistvene za rast, razvoj in obnovo telesnih tkiv. Delujejo kot encimi, ki katalizirajo biokemične reakcije, in kot strukturni elementi, ki tvorijo tkiva in organe. Poleg tega igrajo vlogo pri obrambi telesa kot protitelesa in sodelujejo pri transportu molekul in signalizaciji znotraj celic.

Spoznanje o pomembnosti beljakovin in njihovi zgradbi iz aminokislinskih poudarja, kako ključni so ti biološki polimeri za delovanje vseh živih organizmov. Z razumevanjem povezovanja aminokislinskih v polipeptidne verige in nastajanja beljakovin pridobimo vpogled v temeljne procese, ki podpirajo življenje.

DOKAZ PEPTIDNE VEZI

Peptidno vez lahko v beljakovinskih vzorcih dokažemo z biuretsko reakcijo. Ta reakcija temelji na kemijski reakciji med peptidno vezjo v beljakovini in reagentom, kar vodi do značilnega barvnega obarvanja.

Postopek biuretske reakcije

V poskusu, kjer dokazujemo peptidno vez v beljakovinskem vzorcu, se izvede naslednji postopek:

1. **Dodajanje natrijevega hidroksida:** Najprej v raztopino jajčnega beljaka s kapalko dodamo nekaj kapljic raztopine natrijevega hidroksida (NaOH). Natrijev hidroksid je močna baza, ki bo omogočila reakcijo z beljakovinskimi molekulami.
2. **Dodajanje bakrovega sulfata:** Nato v raztopino dodamo nekaj kapljic raztopine bakrovega sulfata (CuSO₄). Bakrov sulfat je ključni reagent, ki bo reagiral z peptidnimi vezmi.

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

3. **Mešanje raztopine:** Raztopino rahlo pretresemo, da se reagenti dobro pomešajo in pride do reakcije.
4. **Opazovanje obarvanja:** Pojavi se vijoličasto obarvanje, kar je dokaz prisotnosti peptidne vezi oz. beljakovin. Vijoličasta barva je rezultat tvorbe kompleksa med bakrovimi ioni in peptidnimi vezmi v beljakovini.

Znan eksperiment Millerja in Ureyja

Eksperiment Stanleyja Millerja in Harolda Ureyja na Univerzi v Chicagu v petdesetih letih prejšnjega stoletja je bil pionirski poskus, ki je skušal simulirati pogoje zgodnje Zemlje in dokazati možnost nastanka življenja iz neživih snovi.

Miller in Urey sta v svojem eksperimentu ustvarila model zgodnje Zemljine atmosfere, ki je vseboval pline, za katere sta menila, da so bili prisotni v zgodnjem ozračju: vodik (H_2), metan (CH_4), amonijak (NH_3) in vodno paro (H_2O). Mešanico vode in plinov sta v retorti segrevala in v njej sprožala električno iskrenje, da bi simulirala bliskanje, ki naj bi bilo pogosto v zgodnjem Zemljinem ozračju.

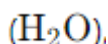
Cilj poskusa je bil preučiti, ali lahko iz preprostih molekul nastanejo bolj kompleksne organske molekule, ki so ključne za življenje. Po več dneh eksperimentiranja sta Miller in Urey dokazala, da lahko iz malih molekul primarne atmosfere dobimo biomolekule. V 'oceanu' ali 'prajuhi', ki sta jo ustvarila, sta našla vrsto organskih molekul, med drugimi tudi aminokislino, sladkorje, lipide in nukleotide.

Pomen poskusa Millerja in Ureyja

Poskus Millerja in Ureyja je bil prelomnega pomena, saj je prvič pokazal, da je možno iz preprostih anorganskih spojin ustvariti kompleksne organske molekule, ki so ključne za življenje. S tem poskusom sta podprla teorijo o abiogenezi, ki predlaga, da je življenje na Zemlji lahko nastalo iz neživih kemijskih snovi s pomočjo naravnih procesov.

Struktura peptidne vezi

Peptidna vez je kemična vez, ki nastane med karboksilno skupino ene aminokislino in amsko skupino druge aminokislino. Med kondenzacijsko reakcijo se izloči molekula vode



kar vodi do tvorbe peptidne vezi



Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Ta vez je osnova za tvorbo beljakovin, ki so sestavljene iz dolge verige aminokislin, povezanih s peptidnimi vezmi.

Strukturne formule in kemijske reakcije

Pri analizi strukture aminokislin in beljakovin je pomembno razumeti kemične reakcije, ki omogočajo njihovo povezovanje in delovanje. Aminokislina se med seboj povezujejo v večje molekule, pri čemer aminska skupina ene aminokislina reagira s karboksilno skupino druge aminokislina, pri čemer nastane peptidna vez in se izloči voda. Reakcija je ključna za tvorbo dipeptidov, tripeptidov in polipeptidov.

Kemijske formule aminokislin

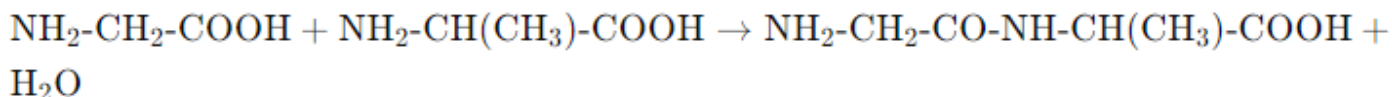
Glicin: $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$

Alanin: $\text{NH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-COOH}$

Cistein: $\text{NH}_2\text{-CH}(\text{CH}_2\text{SH})\text{-COOH}$

Kemijske reakcije

Nastanek dipeptida:

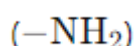


Povezovanje aminokislin

Aminokislina se med seboj povezujejo preko peptidnih vezi, kar omogoča tvorbo kompleksnih beljakovin. Te beljakovine imajo različne funkcije v telesu, kot so encimi, strukturni proteini, transportni proteini in signalni molekuli.

KISLOST IN BAZIČNOST AMINOKISLIN

Aminokislina so osnovni gradniki beljakovin in imajo edinstveno strukturo, ki vključuje tako amsko skupino



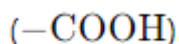
kot karboksilno skupino

Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

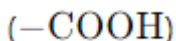
Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu



Ta posebna struktura omogoča aminokislinam, da delujejo kot kisline ali baze v vodnih raztopinah, odvisno od pogojev okolja.

Kisle Lastnosti Aminokislin

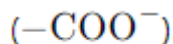
Aminokislina se lahko vede kot kislina, ko karboksilna skupina



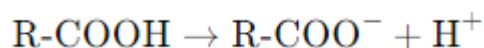
odda proton



kar ima za posledico nastanek karboksilatne skupine

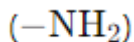


V tem primeru aminokislina deluje kot protonski donor:



Bazične Lastnosti Aminokislin

Po drugi strani pa se aminokislina lahko vede kot baza, ko aminska skupina



sprejme proton



kar ima za posledico nastanek amonijeve skupine



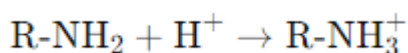
Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

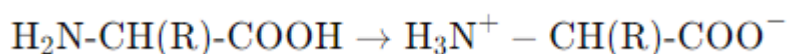
Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

V tem primeru aminokislina deluje kot protonski akceptor:



Zwitterionska Oblika

Do reakcije med aaminsko in karboksilno skupino lahko pride tudi znotraj ene same molekule aminokislina. V tem primeru karboksilna skupina odda proton aaminski skupini iste aminokislina, kar vodi do tvorbe tako imenovane zwitterionske oblike, kjer ima molekula hkrati pozitivni in negativni naboj:

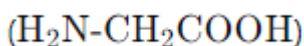


Nevtralne, Kisle in Bazične Aminokislina

Aminokislina lahko glede na svoje strukture delimo na nevtralne, kisle in bazične.

- **Nevtralne aminokislina:** Te aminokislina imajo v svoji molekuli enako število aaminskih in karboksilnih skupin. V vodni raztopini delujejo nevtralno, saj se naboj aaminske skupine izravna z nabojem karboksilne skupine.

Primer nevtralne aminokislina je glicin

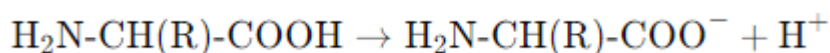


Bazične aminokislina: Te aminokislina imajo v svoji molekuli več aaminskih skupin kot karboksilnih skupin. V vodni raztopini delujejo bazično, saj sprejmejo več protonov.

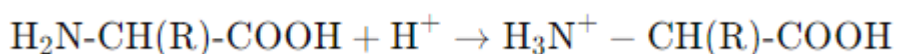
Kemijske Enačbe Reakcij

Za boljše razumevanje pogledjmo nekaj kemijskih enačb, ki prikazujejo kisle in bazične lastnosti aminokislina:

1. **Kislinska disociacija (delovanje kot kislina):**



Protonacija (delovanje kot baza):



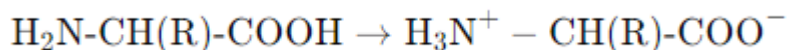
Kemija za 9. razred O.Š.

Vsebina predmeta : Kaj se učimo v 9. razredu ?

www.otroci.org

Otrokom in staršem prijazna
stran na internetu

Zwitterionska oblika (notranja reakcija):



Primeri Aminokislin in Njihove Lastnosti

Glicin (Gly, $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2\text{COOH}$)

Glicin je najpreprostejša aminokislina, brez stranske verige. V nevtralni vodni raztopini obstaja večinoma v zwitterionski obliki.

Alanin (Ala, $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$)

Alanin ima kot stransko verigo metilno skupino

(CH_3).

Kot večina nevtrálnih aminokislin, je v vodni raztopini prisoten kot zwitterion.

Cistein (Cys, $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{SH})-\text{COOH}$)

Cistein ima kot stransko verigo tiolno skupino

(SH).

Cistein lahko tvori disulfidne mostove

($\text{S}-\text{S}$),

kar je pomembno za strukturo in stabilnost beljakovin.

Pomen Kislo-Bazičnih Lastnosti

Kislo-bazične lastnosti aminokislin so ključne za mnoge biokemijske procese. Pogojujejo strukturo in delovanje beljakovin, saj vplivajo na njihovo zvijanje, stabilnost in interakcije z drugimi molekulami. Pomembne so tudi pri encimskih reakcijah, kjer kislinsko-bazične lastnosti vplivajo na aktivna mesta encimov.