**VITAMINI –** biljke i mikroorganizmi imaju osobinu sinteze,efekti vidljivi kod životinja i čoveka.

-organska jedinjenja, neproteinske prirode

-stvaraju komplekse sa proteinima i imaju ulogu kofaktera enzima

-postoji > od 30 jed. koja ispoljavaju vitaminska svojstva

- **antivitamini**-blokiraju katalitičku funkciju vitamina (sulfonamidi, aminosalicilna kiselina**,** d-askorbinska kiselina)

**Podela vitamina prema rastvorljivosti:**

1. **liposolubilni vitamini** (grupe A, D, K, F i E)
2. **hidrosolubilni vitamini** (B-kompleks, vitamin C, PP,H i d r)

**Podela vitamina na osnovu biohemijske funkcije:**

1. vitamini koji imaju funkciju kofermenata (B1, B2, B3, folna kiselina, B6, H i C)
2. vitamini koji nemaju funkciju kofermenata ( D, E, K i B15)

**IJ (internacionalna jedinica)-** mera kojom se prikazuje količina

**GRUPA VITAMINA A**

Visokomolekularni alkoholi, viskozna žuta, uljasta tečnost rastvorljiva u mastima. Uništava se oksidacijom i delovanjem ultraljubičastih zraka. Nastaje u organizmu iz [karotena](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=Karoten&action=edit&redlink=1" \o "Karoten (page does not exist)), žutog pigmenta iz biljaka. **Postoje 3 srodna oblika: A1, A2 i A3**. Dnevne potrebe za ovim vitaminom: 0,8 do 1,5 mg. Ima ga u šargarepi, zelenom povrću, buteru, siru, žumancu, ribljem ulju, peršunu, jegulji, kajsijama. Važan je za održanje [epitela](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%95%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%22%20%5Co%20%22Epitel), lučenje [hormona](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%A5%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%BD%22%20%5Co%20%22Hormon), rast ćelija svih organa, kvalitet vida. Nedostatak uzrokuje [noćno slepilo](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9D%D0%BE%D1%9B%D0%BD%D0%BE_%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%22%20%5Co%20%22No%C4%87no%20slepilo), promene na koži i probavnom sistemu, slabost organizma, deformacije kostiju, isušivanje i mekšanje [rožnjače](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=Ro%C5%BEnja%C4%8Da&action=edit&redlink=1" \o "Rožnjača (page does not exist)). **Vitamin A** je rastvorljiv u [mastima](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%22%20%5Co%20%22Masti) odnosno [uljima](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%A3%D1%99%D0%B0%22%20%5Co%20%22Ulja). Njegovo je delovanje uglavnom posledica vezanja za specifične receptore te tako kasnije utiče na sintezu specifičnih [proteina](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B8%D0%BD%D0%B8%22%20%5Co%20%22Proteini). Važan je za kontrolu rasta i razvoja [epitelnog](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%95%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%22%20%5Co%20%22Epitel) [tkiva](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%A2%D0%BA%D0%B8%D0%B2%D0%BE) tj. za diferencijaciju te učestvuje u stvaranju vidnog [pigmenta](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9F%D0%B8%D0%B3%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82). Pa tako njegovi nedostaci nose razne poremećaje, od noćnog slepila do određenih [dermatoloških problema](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D0%B5_%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8&action=edit&redlink=1" \o "Kožne bolesti (page does not exist)). Uz to značajan učinak vitamina A proizilazi iz njegovih antioksidacijskih svojstava (tako da se veže za [slobodne radikale](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8_%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8&action=edit&redlink=1) u telu). Ali važno je znati da najveće probleme u telu vitamin A može izazvati prevelikim unošenjem u [organizam](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%BC%22%20%5Co%20%22Organizam). Tada dolazi do brojnih toksičnih efekata praćenim poremećajima u probavi, na [koži](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9A%D0%BE%D0%B6%D0%B0%22%20%5Co%20%22Ko%C5%BEa), [kostima](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D1%82) i [zglobovima](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%97%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D0%B1).

Vitamin A se u organizmu pojavljuje u različitim oblicima, pa možemo govoriti o skupu vitamina A. Svi zajedno pripadaju **retinoidima** tj. derivatima [retinoične kiseline](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0&action=edit&redlink=1" \o "Retinoična kiselina (page does not exist)) ([estri](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%95%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8&action=edit&redlink=1), [etri](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%95%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8&action=edit&redlink=1) ili [alkoholni](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%90%D0%BB%D0%BA%D0%BE%D1%85%D0%BE%D0%BB) derivati). Vitamin A u užem smislu naziva se **retinol** ili **vitamin A1**. To je cikloheksanski prsten na kojem su tri –CH3 grupe i pobočni lanac s četiri dvostruke veze i primarnom –OH grupom. Retinol je narančasto viskozno ulje. Ovaj se vitamin rastvara u alkoholu i biljnim uljima dok u [vodi](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0%22%20%5Co%20%22Voda) i [glicerolu](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%BB&action=edit&redlink=1" \o "Glicerol (page does not exist)) ne. [Toplota](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0&action=edit&redlink=1) mu može smanjiti aktivnost, a relativno se brzo razgrađuje delovanjem dnevne i ultraljubičaste [svetlosti](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BB%D0%BE%D1%81%D1%82%22%20%5Co%20%22Svetlost).

Glavni izvori vitamina A su inače [jetra](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%88%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0%22%20%5Co%20%22Jetra), [mleko](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9C%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE) i mlečni proizvodi, [maslac](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B0%D1%86&action=edit&redlink=1" \o "Maslac (page does not exist)) i [riba](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%B0%22%20%5Co%20%22Riba). U tkivu životinja i morskih riba je prisutan u esterificiranom stanju. Dok u biljkama se nalazi kao **provitamin A** ili **β-karoten**. Iz mrkve je bio izolovan već u [19. veku](http://sr.wikipedia.org/sr-el/19._%D0%B2%D0%B5%D0%BA) i nazvan je **karotenom**. Prepručene dnevne količine ovog vitamina danas za odrasle muškarce i žene iznose 800 – 1000 [μg](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%9Cg&action=edit&redlink=1" \o "Μg (page does not exist)), dok se kod terapijske primene ona znatno razlikuje.

Vitamin A ima vrlo važnu ulogu u organizmu. Pre svega u sintezi vidnog pigmenta - [rodopsina](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D1%81%D0%B8%D0%BD&action=edit&redlink=1" \o "Rodopsin (page does not exist)) pa tako deluje protiv raznih [očnih bolesti](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8&action=edit&redlink=1" \o "Očne bolesti (page does not exist)). Ima dejstvo na epitelno tkivo pa služi i u lečenju raznih kožnih bolesti.

Nedostaci najčešće nastaju zbog neadekvatne ishrane ili pri hroničnim bolestima kod kojih je smanjena apsorpcija masti. Jedna od [hipovitaminoza](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A5%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B0&action=edit&redlink=1" \o "Hipovitaminoza (page does not exist)) je i [noćno slepilo](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9D%D0%BE%D1%9B%D0%BD%D0%BE_%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%22%20%5Co%20%22No%C4%87no%20slepilo) (niktalopatija). Tako nedostatak ovog vitamina smanjuje sposobnost adaptacije na tamu. Ta je adaptacija hemijski proces u kojem se stvara rodopsin, a bez vitamina A to je nemoguće. Znakovi nedostatka mogu se opaziti i na koži.

Ukoliko se retinoidi unose u organizam u količinama izrazito većim od propisanih, dolazi do [hipervitaminoze](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A5%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B0&action=edit&redlink=1" \o "Hipervitaminoza (page does not exist)) A. Kod dece je to često posledica samoinicijativne terapije roditelja. A u odraslih nastaje nakon dugotrajnog lečenja kožnih bolesti (npr. [akne](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%90%D0%BA%D0%BD%D0%B5%22%20%5Co%20%22Akne), [psorijaza](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D1%81%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%98%D0%B0%D0%B7%D0%B0&action=edit&redlink=1)) ili dugotrajnom [automedikacijom](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D1%83%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%98%D0%B0&action=edit&redlink=1" \o "Automedikacija (page does not exist)). Unosom još većih količina dolazi do akutnog trovanja čiji su simptomi ljuštenje kože, umor, nesanica, edemi i dr. Pri tome se višak β-karotena akumulira u [epidermi](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%95%D0%BF%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0&action=edit&redlink=1" \o "Epiderma (page does not exist))su (pa se više ne može prevesti u vitamin A) te on dobija žućkastu boju.

Predstavnici ove grupe vitamina su: Vitamin A1(retinol), Vitamin A2 (3-dehidroretinol), vitamin A3, vitamin A1-kiselina (retinska kiselina) i vitamin A1-aldehid (akseroftal)

* u svojoj strukturi sadrže 20 C atoma raspoređenih u jononskom prstenu na koga se nastavlja lanac alkohola fitola.
* Provitamini vitamina A – grupa karotenoida (β-karotin, ksantofil i ksantofil-epoksid)
* Najpoznatiji izvori karotenoida su: mrkva, spanać, zelena paprika, peršun, lucerka, kupus, grašak...

**β -karotin** -----------------------→ 2 mola vitamina A1



**β -karotin**

**VITAMIN A1- RETINOL**

- nastaje u prisustvu enzima ***karotinaze*,** ima veći broj izomera

- liposolubilan, postojan na višim t-ma u odsustvu O2

- sa masnim kiselinama obrazuje estre koji se mogu koristiti u farmaceutskoj industriji. **A1** - vitaminiziranje prehram. proizvoda

- učestvuje u regeneraciji vidnog pigmenta **rodopsina**, redukcijom **retinala** u **retinol** (nedostatak - noćno slepilo ili hemeralopija)

- u biljkama se nalaze provitamini vitamina A1 ( karotenoidi )



**retinol**

**VITAMIN A1-ALDEHID (Akseroftal)**

* u sastav vidnog pigmenta –rodopsina



**VITAMIN A1- KISELINA (Retinska kiselina)**

-sintetički proizvod, koristi se za vitaminiziranje gotovih proizvoda (margarin, masti)



**VITAMIN A2 (3-dehidroretinol)**

- uvođenjem dvostruke veze u jononski prsten smanjuje se vitaminska aktivnost za 40%.



**VITAMIN A3 (3-Dehidroretinal)** – strukturni izomer retinala

**GRUPA VITAMINA D – kalciferoli, antirahitični vitamini**

Kristalno jedinjenje rastvorljivo u mastima, unosi se u organizam hranom, a nastaje pod uticajem Sunčeve svetlosti (ultraljubičastih zraka). U jetri i bubrezima se prerađuje u aktivni oblik, a skladišti se u jetri, mišićima i masnom tkivu. Postoji 6 srodnih oblika (D1 do D6). Dnevne potrebe za ovim vitaminom: 5-10 mg. Ima ga u ribljem ulju, kvascu, haringi, sardinama i drugim morskim ribama, jajima, avokadu, buteru, kajmaku, govedini. Važan je za regulisanje količine kalcijuma i fosfora u krvi, utiče na plodnost, [imuni sistem](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%98%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%B8_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC) i pravilno okoštavanje. Nedostatak uzrokuje [rahitis](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=Rahitis&action=edit&redlink=1) kod dece, razmekšavanje i šupljikavost kostiju kod starijih, grčenje mišića. Velike količine vitamina D su otrovne, a dnevna doza se uvek kombinuje sa vitaminom A.

-regulišu metabolizam kalcijuma i neorganskog fosfata

* kofermentne supstance u sastav enzima alkalnih fosfataza
* u prehranbenoj industriji koriste se za vitaminiziranje hrane
* mleko 400-1000 IJ, a mleko u prahu 4000-10000 IJ grupe D
* **D2, D3,** D4, D5, D6

**VITAMIN D2 -ergokalciferol**

* liposolubilan,rastvorljiv u etanolu, acetonu,
* u prisustvu O2 podleže procesu autooksidacije
* pod uticajem ultravioletnog zračenja podleže fotoizomerizaciji
* dobija se fotosintetskim postupkom ,delovanja ultravioletnog zračenja , na njegov provitamin **ergosterin**

**VITAMIN D3 -holekalciferol**

Provitamin vitamina D3 naziva se 7- dehidroholesterin od kojeg pod uticajem ultraljubičaste svetlosti nastaje D3

-ispoljava smanjenu termostabilnost u odnosu na vitamin D2.

**GRUPA VITAMINA E - tokoferoli**

Žućkasto ulje rastvorljivo u mastima, otporno na zagrevanje a osetljivo na oksidaciju. Poznata je grupa od 7 različitih jedinjenja ovog vitamina istog dejstva, ali različite jačine. Dnevne potrebe za ovim vitaminom: 10-15 mg. Ima ga u klicama žitarica, kukuruznom, suncokretovom i maslinovom ulju, orasima, lešnicima, avokadu, bademu, kikirikuju, mahunastom povrću. Važan je kao antioksidans, utiče na pravilno lučenje hormona, rad mišića i nervnog sistema, štiti od radijacije, otrovnih materija, lekova i metala. Smanjuje rizik od kanceroznih oboljenja i štiti srce i krvotok. Nedostatak ovog vitamina nije zabeležen.

Liposolubilni vitamini, nalaze se u biljnim uljima (biljne klice)

- sintetišu se u hloroplastima

- 7 optičkih izomera, razlikuju po broju CH3 grupa na cikličnom delu molekula

- najpoznatiji su α- i β- tokoferoli

- lako stvaraju estre sa organskim kiselinama

- jaka oksidaciona sredstva (HNO3) –promena strukture tokoferola

- unutarćelijski agens sa antioksidativnim karakteristikama

- ***prirodni antioksidans***, sprečava oksidaciju lipida, stabilizatori

- gradi komplekse sa nezasićenim višim masnim kiselinama fosfolipida

- α- tokoferoli učestvuju u biosintezi nekih enzima

- utiču na nivo transkripcije u genetičkom aparatu ćelije.

- ulja iz klica žitarica, soja, pasulj, orah, zeljasto povrće...

**VITAMINI GRUPE K**

Kristalno jedinjenje žućkaste boje, rastvorljiv u mastima, otporan na zagrevanje. Ima sedam oblika, od toga 2 prirodna koje stvaraju bakterije u crevima i 5 sintetičkih. Dnevne potrebe za ovim vitaminom: 60-70 mg. Ima ga u brokolima, spanaću, kelerabi, zelenoj salati, iznutricama. Neophodan je za sintezu protrombina koji deluje na zgrušavanje krvi. Nedostatak ovog vitamina je redak slučaj i javlja se kod dugotrajnog uzimanja [antibiotika](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BA) koji uništavaju [crevnu floru](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=Crevna_flora&action=edit&redlink=1). **Vitamin K** je poznat kao [koagulacijski](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%BE%D0%B0%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%98%D0%B0&action=edit&redlink=1) (od tuda i ono K u nazivu), odnosno antihemoragični [vitamin](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8), jer ima važnu ulogu u zgrušavanju [krvi](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9A%D1%80%D0%B2). Nedostatak ovog vitamina može rezultovati raznim [hemoragičnim bolestima](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A5%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8&action=edit&redlink=1). Ovo je grupa od nekoliko vitamina od kojih su neki [rastvorljivi](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D1%99%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82&action=edit&redlink=1) u [vodi](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0), a neki nisu.

Grupa od nekoliko vitamina po svojoj su strukturi [naftokinoni](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9D%D0%B0%D1%84%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BD%D0%B8&action=edit&redlink=1). Vitamini K1 i K2 su prirodnog porekla, a K3 se dobija sintetski. Oni nisu rastvorljivi u vodi i pod uticajem [svetlosti](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BB%D0%BE%D1%81%D1%82) se raspadaju. Dnevne količine vitamina K su jako male. Zdrava ga osoba može dovoljno nabaviti putem hrane ili sintezom [menakinona](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BD&action=edit&redlink=1) pomoću [bakterija](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%91%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%98%D0%B5&action=edit&redlink=1) koje se nalaze u crevima. Za odraslu zdravu osobu preporučeni dnevni unos se kreće između 60 [μg](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%9Cg&action=edit&redlink=1) i 80 μg.

Vitamin K je preko potreban za sintezu [belančevina](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%87%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B5) koje učestvuju u procesu koagulacije krvi. Sinteza tih belančevina odvija se u [jetri](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%88%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0).

[Hipovitaminoza](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A5%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B0&action=edit&redlink=1) je kod ovog vitamina retka jer je prisutan u različitim vrstama hrane, a ako ona postoji, potrebno je uzimati veće količine vitamina K zbog raznih hemoragija. Može doći čak i do [hipoprotrombinemije](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A5%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%98%D0%B0&action=edit&redlink=1) (kad oštećene ćelije jetre ne mogu iskoristiti vitamin K1). K2

-derivati **naftohinona**:vitamin K1( filohinon),vitamin K2( farnohinon),vitamin K3( ftiokol),

- u bilj. ć-ma učestvuje u prenosu elektrona u procesu fotosinteze

- učestvuje u postranslacionoj modifikaciji proteina (transformacija glutaminskog radikala u γ-karboksiglutamat), enzim vitamin-K- zavisna karboksilaza

Vitamini grupe K se koriste u proizvodnji hrane

-dodatak proteinskim koncentratima za ishranu d. Životinja

- fungistatična i fungicidna sredstva prema plesnima, nekim bakterijama i kvascima u procesu konzerviranja voća

**vitamin K1( filohinon)**

 – komponenta fotohemijskog aparata hloroplasta

- prenos e-na u ETS u,proces ciklične fotosintetske fosforilacije

- rastvara u lipidima i organskim rastvaračima (benzol, petroletar)

- prisutan samo u biljnom svetu (lucerki, koprivi,spanaću)

**vitamin K2( farnohinon),**

- ne sintetiše biljni svet, u animalnom svetu nastaje kao rezultat sinteze bakterija u probavnom traktu

**vitamin K3( ftiokol)**

- jedan od proizvoda naftohinona -ispoljavaju vitaminsku aktivnost

Vitamin K3 Vikasol

**VITAMIN Q (Ubihinon) – životinjski organizmi**

**PLASTOHINONI – biljke, funkcija slična ubihinonima**

- učestvuju u oksido-redukcionim procesima

-predstavljaju svojevrsno mesto nakupljanja vodonika (iz NADH, sukcinata ili masnih kiselina).

- plastohinoni imaju metil- grupe (-CH3) a ubihinoni metoksi-grupe (-OCH3)

**VITAMINI GRUPE F**

Vitaminom F nazivaju se nezasićene masne kiseline, iako nemaju pravi vitaminski karakter. Prirodni izvori su: pšenične klice, semenke od lana, suncokreta, soje i kikirikija. On pomaže sprečavanju talozenja holesterola u arterijama, suzbija oboljenja srca i doprinosi zdravlju kože i kose. Usled nedostatka vitamina F nastaju [ekcemi](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=Ekcem&action=edit&redlink=1) i [akne](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%90%D0%BA%D0%BD%D0%B5)

- kompleksi nezasićenih viših mas. kiselina esencijalnog karaktera

***Linolna kiselina*** – 18 C-atoma, 2 dvostruke veze

CH3(CH2)4-CH=CH- CH2- CH=CH- (CH2)7- COOH

***Linoleinska kiselina***–nezasićeni oblik linolne k., 3 dvostruke veze

CH3-CH2- CH=CH- CH2- CH=CH- CH2- CH=CH-(CH2)7- COOH

***Arahidonska kiselina*** – 20C-atoma i 4 dvostruke veze

CH3(CH2)4-CH=CH-CH2-CH=CH-CH2-CH=CH-CH2-CH=CH-(CH2)3- COOH, -biohemiska aktivnost vezana za dvostruku vezu između C

* učestvuje u regulisanju metabolizma lipida
* utiče na smanjenje holesterola u krvi čoveka i životinja
* komponente nekih enzimskih sistema (lipaza)
* ne mogu se sintetisati u organizmu čoveka i drugih sisara
* ulaze u sastav membranskih lipida
* oksidišu vazdušnim O2, podležu ozonizaciji –grade epokside
* uljaste tečnosti i rastvaraju se u organskim rastvaračima
* ulaze u sastav triglicerida i fosfolipidnih biljnih ulja
* najviše ih sadrži seme lana, soje, oraha, suncokreta, kukuruz

**GRUPA VITAMINA B**

* opasna bolest beri-beri iz istočne Azije
* 20 jedinjenja a 14 sa poznatom strukturom i svojstvima
* rastvorljivi u H2O (grupa hidrosolubilnih vitamina)

**VITAMIN B1- tiamin**

Kristalno jedinjenje rastvorljivo u vodi i alkoholima. Osetljiv je na toplotu, bazne rastvore i oksidaciona sredstva. Dnevne potrebe za ovim vitaminom: 1-1,2 mg. Ima ga u žitaricama (pšenica, pirinač, soja), kvascu, mahunastom povrću, džigerici, karfiolu, svinjskom mesu. Neohodan je za normalan rad nervnih ćelija, pospešuje rast, plodnost, laktaciju i probavu. Nedostatak ovog vitamina uzrokuje neurološke smetnje poput [neuropatije](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=Neuropatija&action=edit&redlink=1), emotivnu nesigurnost, slabost mišića, umor, [depresiju](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%94%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%81%D0%B8%D1%98%D0%B0) i bolest [berib](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%91%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B8)eri

Tiamin + ATP→TPP + AMP Enzim→**tiaminpirofosfokinaza**

**Tiaminpirofosfat ili koenzim kokarboksilaza**

**(Tpp)**

- u svojoj strukturi sadrži sumpor

- prvi vitamin koji je izolovan u čistom stanju, termostabilan

-katališu procese dekarboksilacije α-ketokarbonskih kiselina

- oksidativne dekarboksilacije PGA do acetil-CoA

- m.o. iz probavnog trakta preživara sintetišu ovaj vitamin

- sadrže ga:žitarice,kvasci,voće,soja,pasulj

- vitaminiziranje hrane, obogaćivanje brašna

- nedostatak : zapaljenja perifernih nerava (aneurin),atrofija mišića, poremećaj centralnog nervnog sistema, poremećaji žlezda sa unutrašnjom sekrecijom

**VITAMIN B2 - riboflavin**

-kristalna supstanca rastvorliva u vodi

- boja rastvora riboflavina zavisi dali se nalazi u oksidovanom (žut)ili redukovanom obliku(bezbojan)

- riboflavin je izgrađen iz **6,7 –dimetilaloksazinovog prstena i alkohola ribitola (vezan za N9)**

**Kristalno jedinjenje žutonarandžaste boje, rastvorljivo u vodi i alkoholima, osetljivo na oksidaciona sredstva. U organizam se unosi u čistom obliku. Dnevne potrebe za ovim vitaminom: 1-1,2 mg. Ima ga u mleku i mlečnim proizvodima, kvascu, jajima, mesu, žitaricama, mahunastom povrću. Sastojak je mnogih važnih koenzima neophodnih za enzimske procese u organizmu, utiče na vid, učestvuje u izgradnji ćelija sluzokože, kože i** [**crvenih krvnih zrnaca**](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%A6%D1%80%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D1%80%D0%B2%D0%BD%D0%B0_%D0%B7%D1%80%D0%BD%D1%86%D0%B0)**. Njegov nedostatak utiče na promene na sluzokoži i uzrokuje **[**zapaljenje jezika**](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=Zapaljenje_jezika&action=edit&redlink=1)**, očiju, otekline usana,** [**malokrvnost**](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%90%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%98%D0%B0)**, crevne poremećaje, mišićnu slabost i zastoj u rastu.**

-Učešće u oksidoredukcionim procesima, prenosilac H i elektrona

- komponenta oksido-redukc. lanca ETS-a u obliku **FMN i FAD**

- Riboflavin se javlja u tri oblika

**A) Riboflavin**

B) Riboflavin-5-fosfat (FMN)

C) Flavinadenindinukleotid (FAD)

FMN i FAD – koenzimi enzima anaerobnih dehidrogenaza

nedostatak: anemija, prestanak porasta, opadanje telesne težine, nerne poremećaje, opštu slabost i iznurenost

namirnice biljnog porekla: kupus, spanać, patlidžan ...

-vitaminiziranje hrane nepreživara

-prehrambena tehnologija- vitaminiziranje brašna, peciva

**VITAMIN B3**

**Vitamin B3** je spoj dveju hemijskih struktura, nikotinske kiseline, tj. niacin, i nikotinamida. [Nikotin](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BD), otrov koji se nalazi u dimu cigara, nema nikakve veze sa nikotinskom kiselinom niti niacinom. Naprotiv, [ćelija](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%8B%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%98%D0%B0) ne bi mogla da opstane bez vitamina B3.

Nikotinamid je strukturni deo koenzima NADP, deo procesa respiracije. Meso, džigerica, [jaja](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%88%D0%B0%D1%98%D0%B0), [mleko](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9C%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE), riba, [krompir](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B8%D1%80) i zeleno voće su bogati vitaminom B3. Nedostatak ovog vitamina se može videti kod osoba koji boluju od pelagre, kožne bolesti. Pelagra se takođe pojavljuje i kod osoba u poodmaklim fazama alkoholizma. Prevelika konzumacija B3 vitamina može da dovede do oštećenja jetre, što je veoma redak slučaj. **Vitamin B3** se inače nalazi u dva oblika: kao **nikotinska kiselina** (**niacin, vitamin B3**) i kao [amid](http://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Amid&action=edit&redlink=1) te [kiseline](http://hr.wikipedia.org/wiki/Kiseline) - **nikotinamid** (niacinamid, **vitamin PP**). Rastvorljivi su u [vodi](http://hr.wikipedia.org/wiki/Voda). Nikotinska se kiselina najčešće uporebljava u profilaksi i u liječenju pelagre.

Vitamin B3 čine derivati [piridina](http://hr.wikipedia.org/wiki/Piridin). Nikotinska kiselina je bijeli kristalni prašak koji se rastvara u vrućoj vodi i [glicerolu](http://hr.wikipedia.org/wiki/Glicerol), a slabo rastvara u [eteru](http://hr.wikipedia.org/wiki/Eteri) i [hloroformu](http://hr.wikipedia.org/wiki/Kloroform). Nikotinamid je također bijeli [kristalni](http://hr.wikipedia.org/wiki/Kristali) prašak, ali se lako rastvara u vodi i glicerolu, a teško u eteru i hloroformu.

Glavni izvor ovog vitamina čine namirnice kao npr. meso, [jetra](http://hr.wikipedia.org/wiki/Jetra), jaja, [mlijeko](http://hr.wikipedia.org/wiki/Mlijeko), [riba](http://hr.wikipedia.org/wiki/Riba), [krumpir](http://hr.wikipedia.org/wiki/Krumpir), zeleno [povrće](http://hr.wikipedia.org/wiki/Povr%C4%87e) te [kvasac](http://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Kvasac&action=edit&redlink=1). Preporučene dnevne količine ([RDA](http://hr.wikipedia.org/wiki/RDA)) nisu strogo definirane i kreću se u rasponu od 15-20 [mg](http://hr.wikipedia.org/wiki/Miligram).

Nikotinska kiselina i nikotinamid funkcioniraju u tijelu nakon prevođenja u [nikotinamid–adenin-dinukleotid](http://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Nikotinamid%E2%80%93adenin-dinukleotid&action=edit&redlink=1) (NAD) ili [nikotinamid–adenin–dinukleotid-fosfat](http://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Nikotinamid%E2%80%93adenin%E2%80%93dinukleotid-fosfat&action=edit&redlink=1) (NADP). NAD i NADP su [koenzimi](http://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Koenzim&action=edit&redlink=1) brojnih enzima uključenih u [ćelijsko disanje](http://hr.wikipedia.org/wiki/Stani%C4%8Dno_disanje), stvaranje [adenozin trifosfata](http://hr.wikipedia.org/wiki/Adenozin_trifosfat) (ATP) itd. Služe kao akceptori [vodika](http://hr.wikipedia.org/wiki/Vodik) u reakcijama dehidrogenacije. Inače ovaj vitamin pomaže u održavanju [probavnog sistema](http://hr.wikipedia.org/wiki/Probavni_sustav) i ublažava želučano-crijevne poremećaje te daje [koži](http://hr.wikipedia.org/wiki/Ko%C5%BEa) zdraviji izgled.

Nedostatak nikotinske kiseline dovodi do bolesti poznate pod imenom [pelagra](http://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Pelagra&action=edit&redlink=1). Tada dolazi do promjena na koži koja je izloženija [svjetlu](http://hr.wikipedia.org/wiki/Svjetlo) (ljuštenje, svrbež), na mukoznoj [sluznici](http://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Sluznica&action=edit&redlink=1), u probavnom traktu ([dijareja](http://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Dijareja&action=edit&redlink=1)) te u središnjem živčanom sustavu ([demencija](http://hr.wikipedia.org/wiki/Demencija)). Pelagra se često naziva *3D* bolešću jer je obilježavaju dermatitis, dijareja i demencija. Javlja se često u osoba čija je prehrana siromašna [proteinima](http://hr.wikipedia.org/wiki/Proteini), a to je najčešće u hroničnih [alkoholičara](http://hr.wikipedia.org/wiki/Alkoholizam). Ipak veće količine nikotinske, kiseline za razliku od nikotinamida, mogu biti [toksične](http://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Toksi%C4%8Dnost&action=edit&redlink=1).

Vitamin B5 (pantotenska kiselina)

Svetložuto viskozno ulje rastvorljivo u vodi. U organizam se unosi u vidu životinjskog koenzima A i u tankom crevu se oslobađa u pantotensku kiselinu, a zatim učestvuje u izgradnji različitih [koenzima](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=Koenzim&action=edit&redlink=1) u organizmu. Dnevne potrebe za ovim vitaminom: 4-10 mg. Ima ga u junećem i svinjskom mesu, brokolima, kelju, jagodama, pomorandžama, mleku, kvascu, žumancu. Daje snagu organizmu, utiče na rad hornoma, ubrzava zaceljivanje rana, uspostavlja pravilnu razmenu materija u organizmu. Nedostatak nije zabeležen kod ljudi.

sintetišu biljke i bakterije, ulazi u sastav CoA-SH

- Pantotenska kiselina se sastoji iz pantoinske kiseline (dimetildioksibuterna kiselina) i β-alanina

-viskozna supstancija rastvorljiva u vodi i sirćetnoj kiselini

- obrazuje estre

- *Ca-pantotenata*

- povrće, kikiriki...

- oštećenja oka...

**VITAMIN B6-adermin**

Kristalno jedinjenje rastvorljivo u vodi i alkoholima, otporno na fizička i hemijska sredstva, ali ne i na ultraljubičaste zrake. U organizam se unosi u obliku provitamina, da bi u jetri prešao u aktivni oblik vitamina. Dnevne potrebe za ovim vitaminom: 1,2-2 mg. Ima ga u žitaricama, krompiru, jajima, ribi, svinjsom mesu, iznutricama, zelenom kupusu, bananama i kvascu, a sintetiše ga crevna flora. Značajan je za metabolizam [nezasićenih masnih kiselina](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=Nezasi%C4%87ene_masne_kiseline&action=edit&redlink=1) i pojedinih [aminokiselina](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0). Nedostatak ovog vitamina uzrokuje kožna oboljenja i nervne poremećaje.

Grupa od tri jedinjenja : pirodoksin, pirodoksal, i pirodoksamin

Pirodoksin pirodoksal pirodoksamin





- jedinjenja osetljiva na dnevnu svetlost i oksidaciona sredstva

- lako se esterifikuje (OH) i gradi soli (N u piridinskom prstenu)

-Procesi transaminacije i dekarboksilacije aminokiselina ( pirodoksal, tipičan biokatalizator, u obliku piridoksalfosfata -PalP)

- pirodoksalfosfat u prisustvu a.k. prelazi u pirodoksaminfosfat

-pr. HOOC-CH2-CHNH2-COOH→CH3-CHNH2-COOH + CO2

 Asparaginska kiselina → alanin + CO2

- piridoksamin + H3PO4→ piridoksaminfosfat-PinP

nedostatak: zaostajanje u porastu, epileptični grčevi, kožne prom.

**NIKOTINSKA KISELINA- vitamin PP ili niacin**

Nikotinska kiselina(derivat piridina) - labaratorijski se dobija iz alkaloida nikotina oksidacijom

Nikotinamid- najpoznatije jedinjenje nikotinske kiseline (vitamini)

- Nikotinamid ulazi u sastav **koenzima NAD i NADP**

- Biosinteza nikotinske kiseline → transformacija triptofana

- Biosinteza nikotinamida

Nedostatak:oboljenje pelagra (promene kože, lučenje ž.soka)

-prehrambena industrija →vitaminiziranje proizvoda

**PARAAMINOBENZOEVA KISELINA (PABK)**

- ulazi u **sastav svih oblika folne kiseline**, značajne za sintezu purinski i pirimidinskih baza

- koenzim u enzimskim sistem.- **ugrađivanje radikala sa C atomom**

- visoku biološku aktivnost pokazuje samo para - izomer

Nedostatak: usporavanje porasta ćelija, metaboličke poremećaje

* seme žitarica, povrće i kvasci

**VITAMIN B12 - cijankobalamin**

Složeno hemijsko jedinjenje crvene boje, rastvorljivo u vodi i osetljivo na vazduh i svetlost. Sadrži [kobalt](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9A%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D1%82). Kobalamin sintetišu isključivo neki [mikroorganizmi](http://sr.wikipedia.org/sr-el/Mikroorganizmi), ne stvaraju ga ni biljke ni životinje. Ima ga u iznutricama, mleku, mesu, jajima, a sintetiše ga crevna flora. Neophodan je za rast, pravilno stvaranje i sazrevanje crvenih krvnih zrnaca i normalan rad nervnog sistema. Nedostatak uzrokuje [anemiju](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%90%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%98%D0%B0) i teške promene na nervnom sistemu. Kod vegetarijanaca dolazi do [avitaminoze](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=Avitaminoza&action=edit&redlink=1), jer biljna hrana ne sadrži dovoljno vitamina B12. **Vitamin B12**, naziva se još „kobalamin“ i „cijanokobalamin“. Po svojoj hemijskoj strukturi vitamin B12 je jedan od najsloženijih vitamina. U kristalnom obliku dobijen je 1948. godine. Njegova struktura utvrđena je desetak godina kasnije, metodom [rentgenostrukturne analize](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0&action=edit&redlink=1). Potpuna sinteza vitamina B12 izvršena je 1972. godine, a prvi su je ostvarili organski sintetičari [Robert Vudvord](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%82_%D0%92%D1%83%D0%B4%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B4&action=edit&redlink=1) iz SAD i [Albert Ešenmozer](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%BB%D0%B1%D0%B5%D1%80%D1%82_%D0%95%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%BC%D0%BE%D0%B7%D0%B5%D1%80&action=edit&redlink=1) iz Švajcarske. Vitamin B12 ne sintetizuju ni biljke ni životinje. Vitamin B12 sintetizuju samo neke vrste bakterija. Na primer, mikroflora preživara sintetizuje vitamin B12 u neophodnim količinama. Za čoveka su stoga osnovni izvori vitamina B12 proizvodi životinjskog porekla [jetra](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%88%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0), [bubrezi](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%91%D1%83%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B8), srce, mišići, [govedina](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0&action=edit&redlink=1) i [svinjetina](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%B2%D0%B8%D1%9A%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0&action=edit&redlink=1). U ovim delovima organizma se nagomilava vitamin B12 koga su proizvele bakterije. Dobar izvor vitamina B12 su [riba](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%A0%D0%B8%D0%B1%D0%B0) i [jaja](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%88%D0%B0%D1%98%D0%B0). Ovaj vitamin se veoma brzo razgrađuje na svetlosti i zbog toga ga je neophodno čuvati na tamnom mestu. Vitamin B12 ima značajnih antitumorski efekat i može biti izvor energije ne samo za telo čoveka, već i za njegov centralni nervni sistem. Održava dobro stanje [nervnog sistema](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9D%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BD%D0%B8_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC), poboljšava [koncentraciju](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%98%D0%B0), [pamćenje](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9F%D0%B0%D0%BC%D1%9B%D0%B5%D1%9A%D0%B5) i [ravnotežu](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B6%D0%B0&action=edit&redlink=1).

-Vitamin **B12** sintetišu neki mikroorganizmi

- kristal ljubičaste boje, termostabilan, rastvorliv u metanolu i etanolu. Sadrži Co i –CN-grupu

-osobinu koenzima ispoljava kada je –CN-grupa zamenjena

- Co kao sastavni deo strukture tzv. korintskog prstena

-katališe oksidaciju ribonukleotida i dezoksiribonukleotida

- antiperniciozni vitamin- sprečava pojavu anemije

**VITAMIN B15 – pangamska kiselina**

* pan(Svuda) + gama(seme) – u semenima različitih biljaka
* higroskopna , bela, kristalna supstanca , rastvara u vodi

-pozitivno deluje na prenos O2 pri kiseoničnom gladovanju ć-ja

(antianoksični vitamin)

- jedan od najboljih donora –CH3 grupa

- aktivno učestvuje u metabolizmu lipida

- neophodan je kod sinteze holina, metionina, kreatina i kreatinfosfata

Vitamin B15 deluje slično kao vitamin E. Produžava trajanje života ćelija, ubrzava oporavak, snižava nivo holesterola u krvi i ublažava simptome astme. Ima ga u pivskom kvascu, neglaziranom mrkom pirinču, integralni žitaricama i semenkama susama. Nedostatak ovog vitamina izaziva žlezdane i nervne poremećaje, kao i srčana oboljenja

**BIOTIN (VITAMIN H)**

- široko zastupljen u biljnim i životinjskim ć-ma i m.o.

- igličasti bezbojni kristali , lako rastvorljivi u H2O i razblaženim alkalijama

- heterociklično jedinj. (karbamid, tiofenov prsten i valerijanska k.)

- dva izomera:β-biotin α-biotin

-sadrži karbamidnu grupu i karboksilnu grupu-higrofilna svojstva

- koenzim enzimskih sistema (pr. piruvat-karboksilaza)

- procesi karboksilacije i transkarboksilacije (prenosilac CO2)

- katališe reakciju karboksilacije acetil-CoA i njegovo prevođenje u malonil-CoA

- katališe karboksilaciju PGA-kiseline u oksalsirćetnu kiselinu

- biotin vezuje CO2 preko hetero atoma azota u položaju 1 ili 3.

Kristalno jedinjenje teško rastvorljivo u vodi i otporno prema mnogim hemijskim reakcijama. Dnevne potrebe za ovim vitaminom: 30-100 mkg. Ima ga u mesu, jajima, džigerici, bananama, šampinjonima, grašku, karfiolu, spanaću, orasima, čokoladi, a sintetiše ga i crevna flora iz masnih kiselina. U vidu koenzima učestvuje u metabolizmu masti, proteina i ugljenih hidrata. Nedostatak se retko javlja, a može nastati usled dugotrajne upotrebe [antibiotika](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BA). **Biotin** je prisutan u svakodnevnom životu [ćelije](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%8B%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%98%D0%B0), sintezi masnih kiselina i [amino kiselina](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0). Ima bitnu ulogu u [Krebsovom ciklusu](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9A%D1%80%D0%B5%D0%B1%D1%81%D0%BE%D0%B2_%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D1%83%D1%81), u kojem se stvara energija preko potrebna ćeliji. Biotin je takođe bitan u održavanju korektnog nivoa šećera u [krvi](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9A%D1%80%D0%B2). Osobe sa [dijabetesom](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%94%D0%B8%D1%98%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%81) često imaju veoma nizak nivo biotina. Istraživanja su i dalje u toku, ali do sada je utvrđeno da je biotin uključen u sintezu [insulina](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD). Preporučuje se za ojačavanje [kose](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%B0) i [noktiju](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9D%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%82&action=edit&redlink=1). Može se naći kao sastavni deo mnogih kozmetičkih proizvoda, naročito onih namenjenih za kosu i kožu. 

**VITAMIN C (l-askorbinska kiselina)- antiskorbutni vitamin**

-ćelije biljaka poseduju enzimski sistem za sintezu l-askorbinske kiseline

-voće i povrće u svežem stanju (30-40mg na dan-kod čoveka)

-bela kristalna supstancija,bez mirisa, kiselog ukusa rastvara u H2O

- postojana u kiseloj sredini,visoke t-re izazivaju degradaciju

Nedostatak: poremećaj metabolizma ugljenih hidrta i proteina u ćelijama, poremećaj procesa okoštavanja i obrazovanja vezivnog tkiva, pranilna propustljivost membrana ćelija

-vitaminiziranje prehrambenih proizvoda, efikasan antioksidans,

stabilizator boje.

Bezbojno kristalno jedinjenje kiselog ukusa, rastvorljivo u vodi, uništava se kuvanjem, oksidacijom i delovanjem [baza](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0), otporno na zamrzavanje. Dnevne potrebe za ovim vitaminom: 50-60 mg kod zdravih osoba, a kod osoba koje [puše](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%9F%D1%83%D1%88%D0%B5%D1%9A%D0%B5), izložene su zagađenjima, stresu, bolestima, hiruškim zahvatima itd. oko 2 g dnevno[[1]](http://sr.wikipedia.org/sr-el/Vitamini#_note-0#_note-0). Ima ga u šipku, paprici, limunu, kiviju, zelenom povrću, crnoj ribizli, zelenim orasima, krompiru. Neophodan je kao pokretač razmene materija u ćelijama, za oksidacione procese u organizmu i rad mnogih organa, ima značajnu ulogu u stvaranju zuba i kostiju, zaceljivanju rana i preloma. Poboljšava promet gvožđa kroz organizam, pospešuje stvaranje kolagena i otpornost organizma. Njegov nedostatak uzrokuje opštu slabost organizma, [anemiju](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%90%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%98%D0%B0), [skorbut](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B1%D1%83%D1%82) i pospešuje nastajanje [osteoporoze](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=Osteoporoza&action=edit&redlink=1). **Vitamin C** ili *askorbinska kiselina* je prvi put izolovan 1928. iz kore [nadbubrežnih žlezda](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9D%D0%B0%D0%B4%D0%B1%D1%83%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%B5_%D0%B6%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D0%B5&action=edit&redlink=1) [zamoraca](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%97%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%86%D0%B8&action=edit&redlink=1). Molekul [askorbinske kiseline](http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%90%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B1%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0) je u stvari [γ-lakton-2-keto-gulonska kiselina](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%93-%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%BD-2-%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%BE-%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%B0_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0&action=edit&redlink=1). Kiselost vitamina C potiče od [endiolne](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%95%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B0&action=edit&redlink=1) grupe (dve [hidroksilne](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A5%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%BD%D0%B0&action=edit&redlink=1) grupe koje se nalaze na jednoj [dvoguboj vezi](http://sr.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%94%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D1%83%D0%B1%D0%B0_%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B0&action=edit&redlink=1)).

Vitamin C je kristalne strukture. Rastvorljiv je u vodi a postojan u kiselim rastvorima i podložan razaranju oksidativnim sredstvima. Veoma je osetljiv na promenu temperature (termolabilan).

**SISTEM ASKORBINSKA – DEHIDROASKORBINSKA KISELINA** – biološki prenosilac vodonika

Ovaj proces u biljnim ćelijama katališe enzim ***askorbinoksidaza***

Ovaj proces u životinjskim ćelijama katališe sistem ***citohroma*** 

**L – askorbinska kiselina** **dehidro- L – askorbinska kisel**