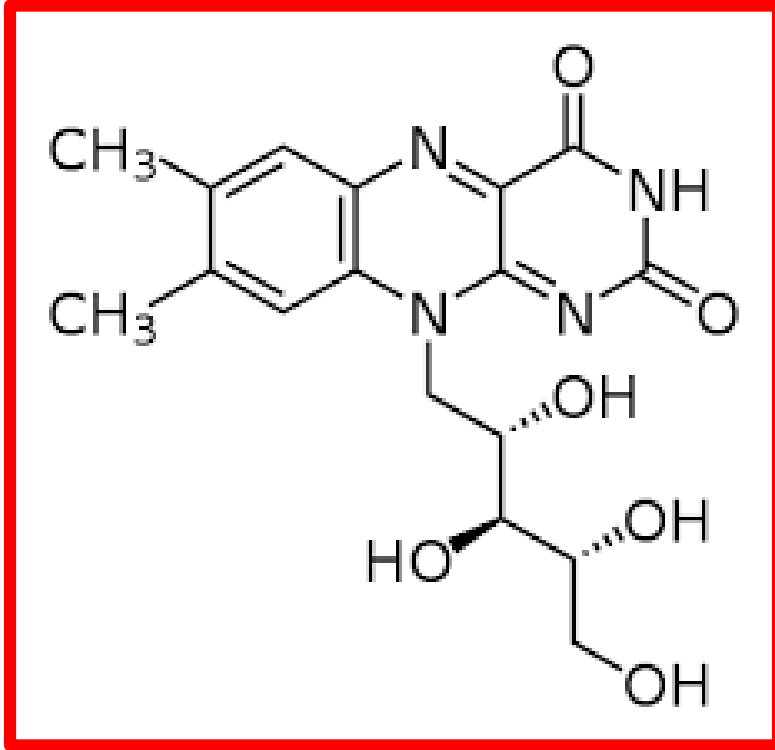
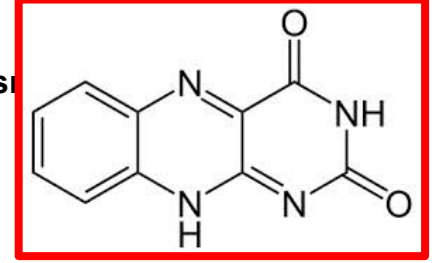


Riboflavin

- Yapısında flavin halkası ve ribitil yan zinciri bulunur.
- Ribitilde 5' fosforlanır ve flavin mononükleotid (FMN) oluşur.
- FAD (flavinadenin dinükleotid)'de ise ek bir 5' adenzil monofosfat bulunur.



Flavin halkası



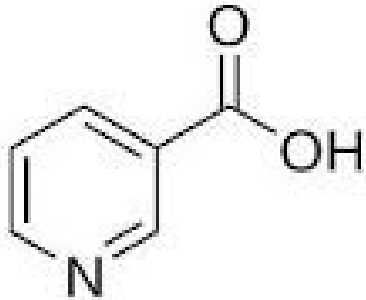
- FMN ve FAD çok sayıda flavin bağımlı enzimde yer alır. Pek çok redoks reaksiyonunda görev alır.
- Her ikisi de fosfataz enzimlerinin etkisiyle kolayca riboflavin'e dönüşür.

- Sütte FAD ve serbest riboflavin toplam flavinlerin %80'ini oluşturur.
- Riboflavin, FAD, FMN gibi bileşikler vitamin aktivitesi gösterdikleri gibi riboflavin transportunda ve metabolizmasında rol oynarlar.
- Stabilite: Asit pH'da stabil, nötrde az stabildir. Alkali pH'da hızla bozular. Çoğu kuru gıdada depolamada oluşan kayıplar genelde önemsizdir. Sıcaklık ve su aktivitesi yüksekse bozunma da hızlıdır.
- Asıl bozunma mekanizması fotokimyasaldır ve biyolojik olarak inaktif iki bileşik oluşur: Lumiflavin ve lumikrom.
- Riboflavin çözeltileri görünür ışığa maruz bırakılarak serbest radikal elde edilmektedir.
- Sütün ışıkta kalması off-flavor oluşumuna neden olur, bu riboflavin parçalanması ile ilgilidir. Sonuçta ayrıca lipid oksidasyonu da oluşur. Ambalajlama ile bu sorun giderilebilir.
- Doğal gıda boyası olarak kullanılmaktadır (E101)
- Günlük gereksinim: 1.1 (♀) ve 1.3 (♂) mg/gün
- Kaynaklar: Organ etleri, süt, kepekli ekmek, takviyeli kahvaltılık gevrekler

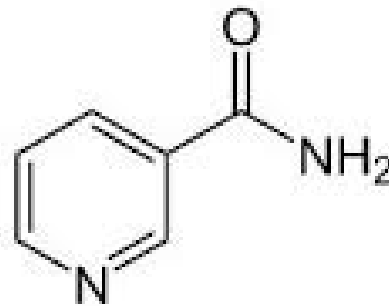
Niasin

- Niasin terimi, nikotinik asit ve benzer vitamin aktivitesi gösteren türevleri için kullanılan genel terimdir.
- Nikotinik asit ve buna karşılık gelen türevi (nikotin amid) muhtemelen en stabil vitamindir.
- Niasinin koenzim formları olan NAD ve NADP okside veya yükseltgenmiş halde bulunur ve pek çok dehidrojenaz reaksiyonunda rol oynar.
- Özellikle asit veya alkali koşullarda ısının etkisiyle nikotin amid, nikotinik asite dönüşür (ancak vitamin kaybı oluşmaz).
- Niasin ışıktan etkilenmez ve gıda işlemede ısı nedeniyle kayba uğramaz. Suda çözünen tüm vitaminlerde olduğu gibi yıkama suyuna geçer.
- Eksikliği nadirdir.
- Yüksek proteinli diyetlerde triptofan metabolik yolla nikotinamide dönüşür.
- Trigonellin (kahvede bol) adlı alkaloidin yapısındaki metil grubu kavrulma işlemiyle ayrılır ve nikotinik asit oluşur. Kahvenin niasin düzeyi 30 kat artar.
- Mısırın haşlanmasıyla NAD ve NADP'den nikotin amid oluşur.

- Niasin pek çok biyolojik indirgenme ve yükseltgenme reaksiyonunda koenzim ve ko-substrat olarak yer alır. Dolayısıyla enerji metabolizmasında gereklidir.
- Günlük gereksinim: 14(♀) ve 16 (♂) mg/gün
- Kaynaklar: Et, balık, tavuk, kepekli ekmek, takviyeli kahvaltılık gevrekler



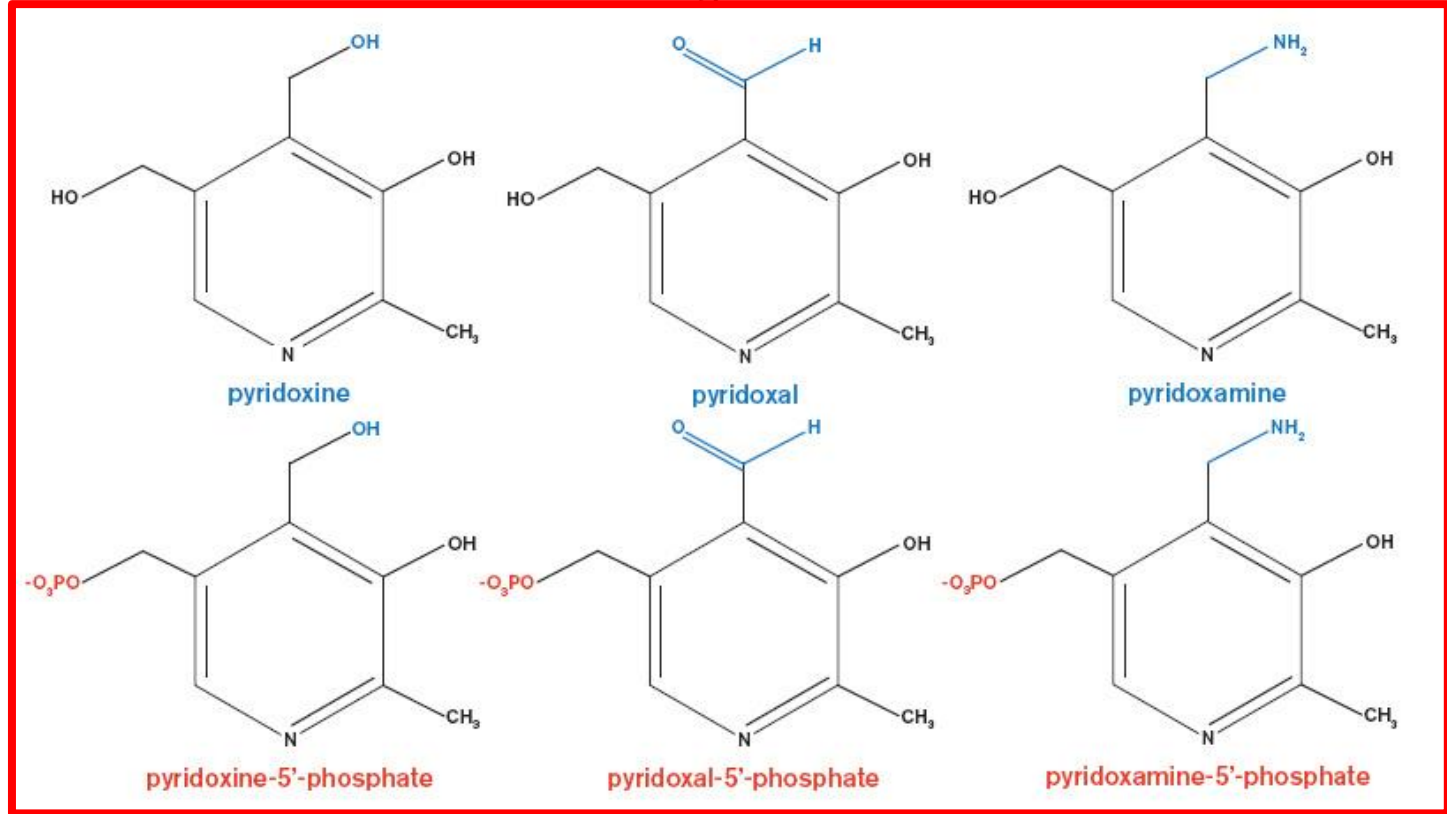
Niacin



Nicotinamide

Vitamin B₆

- Vitamin B₆ terimi piridoksinin vitamin aktivitesine sahip olan 2-metil, 3-hidroksi, 5-hidroksimetil grubu bileşikler için kullanılan bir genel terimdir. B₆'nın farklı formları 4'-pozisyonundaki tek karbonlu substitüente bağlıdır.



- Örneğin

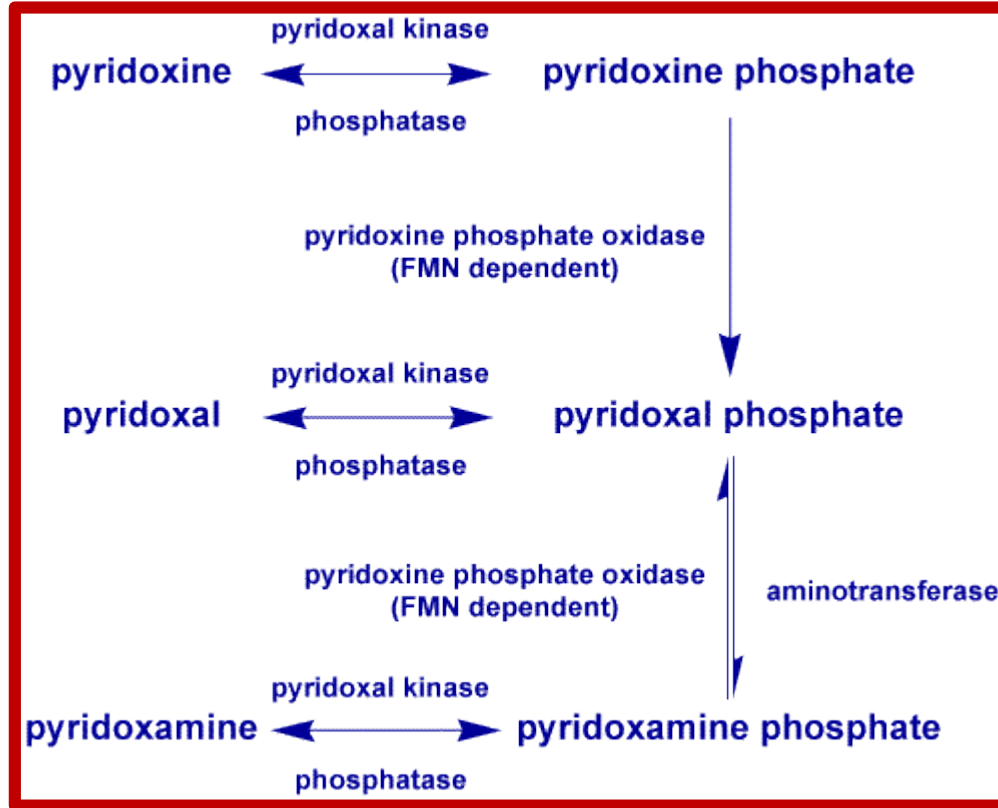
Pridoksin'de (PN) alkol

Pridoksal'da (PL) aldehit

Pridoksamin'de (PM) amin'dir.

- Bu üç basit form 5' hidroksimetil grubunda fosforlanabilir ve pridoksin 5'-fosfat (PNP), pridoksal 5' fosfat (PLP) ve pridoksamin 5'fosfat (PMP) oluşur.
- Vit. B₆ başta PLP ve daha sınırlı düzeyde PMP olmak üzere 100'ün üzerinde enzimatik reaksiyonda ; amino asit, karbonhidrat, nörotransmisyon ve lipid metabolizmasında rol oynar. Belirtilen tüm 6 form da vitamin aktivitesine sahiptir.
- Vit. B₆'nın glikozillenmiş formları pek çok meyve, sebze ve tahılda bulunur ve günlük gereksinimin önemli bölümünü karşılar.
- PN yalnızca bitkisel kaynaklarda bulunur.
- Kas ve organ etlerinde genel olarak PLP ve PMP vardır(>%80).
- PLP ve PL aminoasitlerin nötral gruplarıyla, peptidlerle ve proteinlerle Schiff bazı oluşturur.

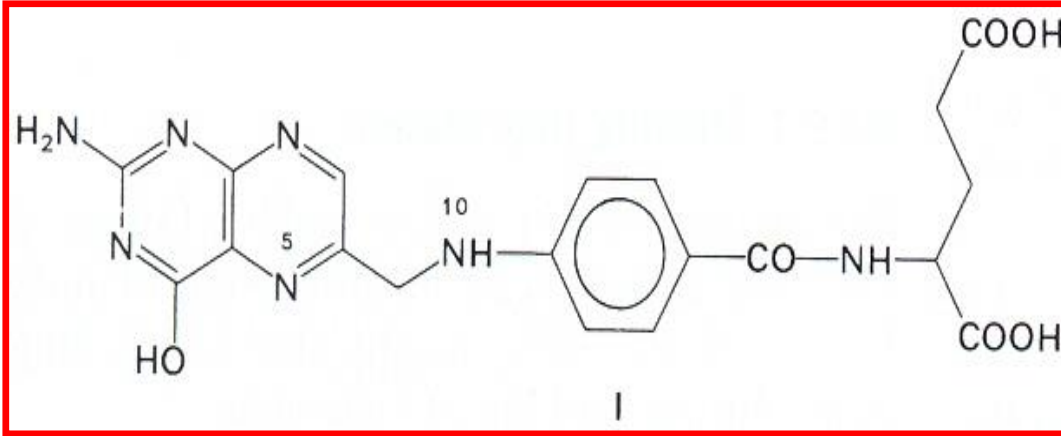
B₆ vitamininin farklı formları organizmada enzimatik yolla birbirine dönüşebilir.



- Günlük gereksinim: 1.3 mg/gün
- Kaynaklar: Meyve ve sebzeler, tahıllar, kas ve organ etleri, soya
- Emilim ortalama: %75
- Glikozillenmiş formların emilimi daha azdır. Örneğin PN-glikozitin emilimi PN'nin %60'ı kadardır.

Folat

- Folik asitin (pteroyl-L-glutamik asit) kimyasal yapısına ve besleyici aktivitesine sahip bileşikler için folat terimi kullanılır. (*Folasin ve folik asit* kelimeleri doğal vitamin formu için artık kullanılmamakta*).



- Folik asitin gıdalarda yer alan ana formu 5,6,7,8 tetrahidrofolatlar'dır. (H4 folatlar). Ayrıca az miktarda H2 folatlar bulunur. Gıdalardaki folatın %80'i poliglutamil formundadır.
- Nükleik ve amino asit metabolizmasında koenzimdir. Bazı kansızlık tiplerinin (megaloblastik anemi) önlenmesinde etkilidir.
- * Vitaminin sentetik formuna folik asit denilmektedir.

İnsan diyetinde folat genelde **az** bulunmaktadır. Bunun nedeni:

- (1) Folat içeriği yüksek meyve (özellikle turunçgil), yeşil yapraklı sebze ve organ eti tüketimi genelde azdır.
- (2) Gıda işleme sırasında oksidasyon ve suya geçiş nedeniyle kayba uğrar.
- (3) Genelde emilimi azdır. (%50'nin altında)
- Stabilitesi iyidir. Depolamada nem düşükse kayıp çok azdır.
- Düşük ve yüksek pH'da stabildir. pH 4.0-6.0'da stabilitesi en azdır.
- H4 folat, stabilitesi en az olandır.
- Gıda katkısı olarak folik asit kullanımı çok yaygındır. Özellikle hamilelik öncesinde ve hamileliğin ilk dönemlerinde takviye önerilmekte (WHO önerisi: diyetten alınana ek olarak +400 mikrogram/gün).
- Günlük gereksinim: 400 mikrogram/gün (gebelikte 600 mikrogram/gün, emzirmede 500 mikrogram/gün).
- Kaynaklar: Koyu yeşil yapraklı sebzeler, turunçgiller, takviyeli tahıllar.

Biotin

- Yapısında iki halka vardır.
- Karboksilasyon ve transkarboksilasyon reaksiyonlarında rol oynar. Yağ, glukojen ve aminoasit sentezinde koenzim görevi yapar.
- İki formu vardır: Biotin ve biositin (biotinil-L-lisin)
- Biotinin halka yapısının muhtemel 8 izomeri vardır. Yalnızca D-biotin doğaldır ve biyolojik olarak aktiftir.

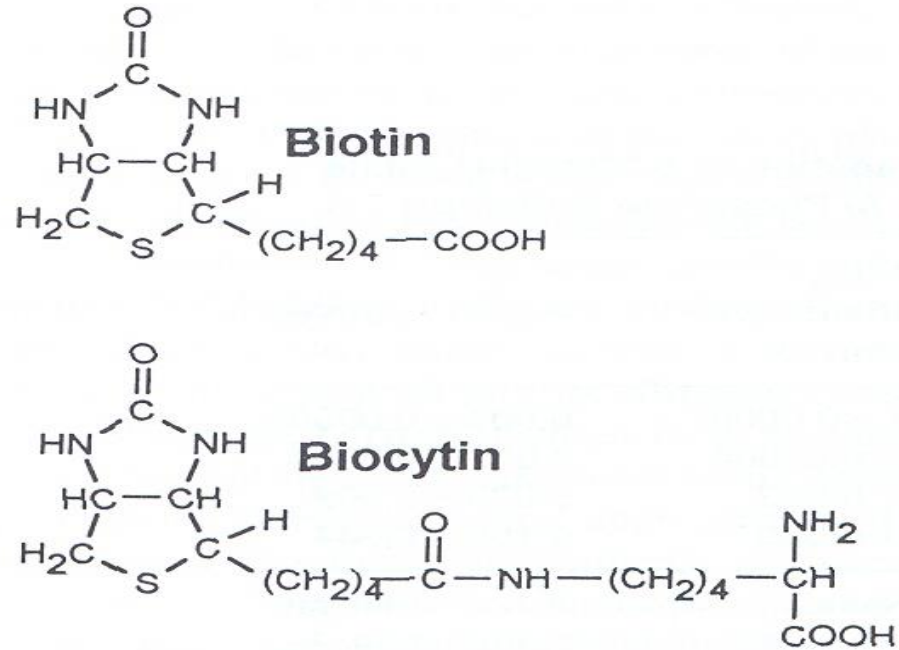
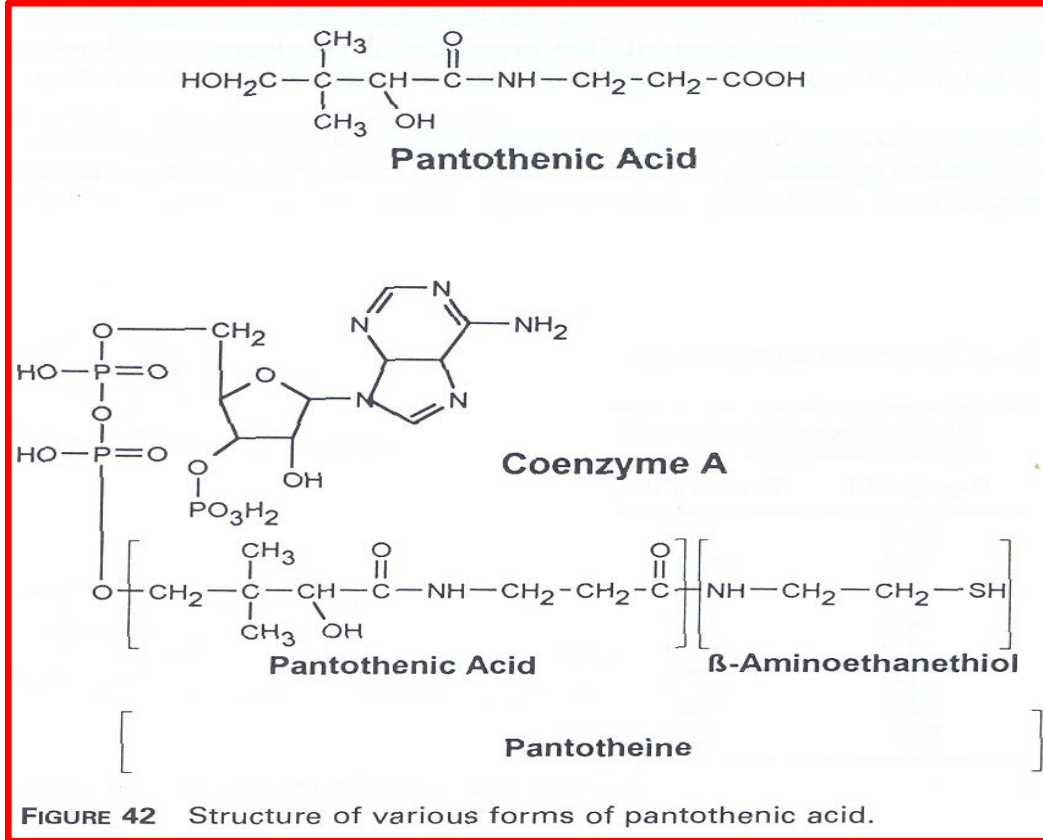


FIGURE 41 Structures of biotin and biocytin.

- Serbest biotin ve proteine bağlı biositin, biyotin aktivitesine sahiptir.
- Biotin doğada çok yaygındır ve yetersizliği çok nadirdir.
- Isı, ışık ve oksijene karşı stabildir.
- Aşırı yüksek ve düşük pH'lar bozulmaya neden olur.
- Emilimi çok iyidir.
- Bağırsakta da bir miktar biotin bakteriyel yolla üretilir.
- Gıdalardaki biyotinin büyük kısmı proteine bağlı biositin halindedir. Pankreas sıvısındaki biotinidaz ile bağırsak mukozasında kullanılır hale gelir.
- Çię yumurta akı proteininde bulunan avidin (glukoproteindir) emilimini engeller.
- Günlük gereksinim: 30 mikrogram/gün
- Kaynaklar: Karaciğer (ana kaynak), et, meyve ve sebzeler

Pantotenik asit

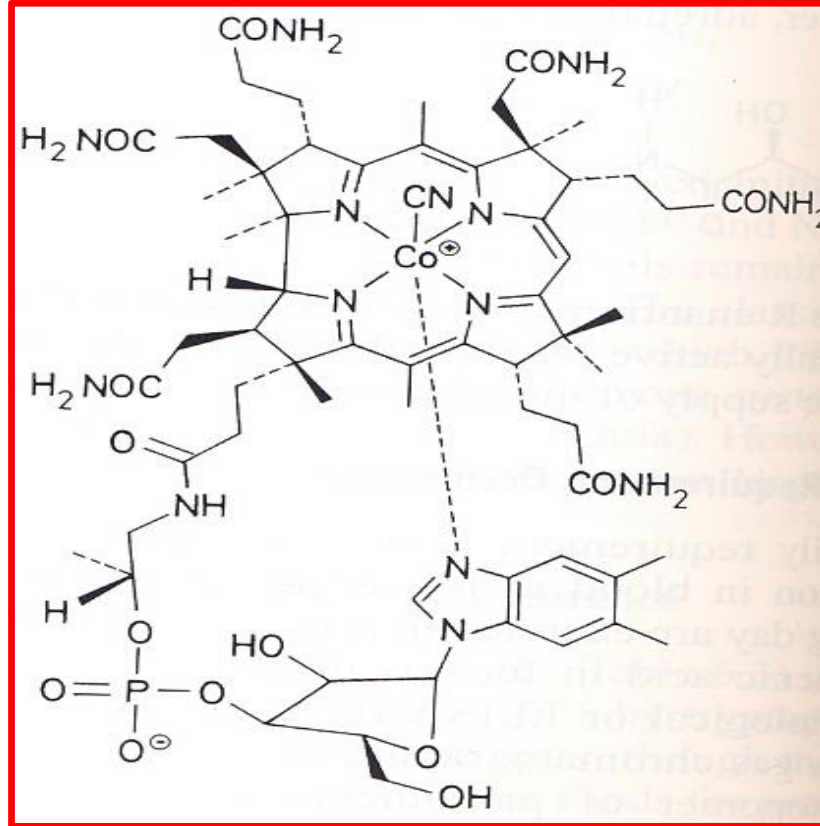
- β -alanin'in amid bağı ile 2,4 dihidroksi-3,3-dimetil-butirik (pantoik) asite bağlı formudur.
- Koenzim A'nın bir parçasını oluşturur ve yağ asidi sentezinde görev alan açıl grubu taşıyıcı proteinlere kovalent bağlı prostetik grubunu oluşturur.



- Koenzim A'nın organik asitlerle oluşturduğu tiyoester türevi çok sayıda metabolik proseste rol oynar.
- Doğadaki tüm canlılar için esansiyeldir. Gıdalarda çok yaygındır.
- Asıl bulunan formu CoA'dır.
- Gıda takviyesi olarak sentetik formu kullanılır.
- Gıdalardaki serbest pantotenik asit miktarı ette ve bezelyede %50 kadardır.
- CoA, ince bağırsakta alkalın fosfataz ve amidaz enzimlerinin etkisiyle serbest pantotenik asite dönüşür.
- pH 5-7'de çok stabildir. Depolamada özellikle de su aktivitesi düşük olduğunda stabilite daha da iyidir.
- Gıda işlemede uygulanan ısının şiddetine ve suya geçişe bağlı olarak %30-80 kayıp olabilir.
- Ortalama emilim % 51'dir.
- Eksikliğine sık rastlanmaz.
- Günlük gereksinim: 5 mg/gün
- Kaynaklar: Et, patates, tahıllar, domates, karaciğer, yumurta sarısı, brokoli

Vitamin B₁₂

- Siyanokobalamin'inkine benzer vitamin aktivitesi içeren bileşikler için Vit B₁₂ terimi kullanılır. Bu bileşiklere korrinoidler denir. Tetrapirrol yapıdaki kobalt iyonu 4 pirol azotu ile kelatlanmıştır.



- Siyanokobalamin sentetik formudur ve gıda katkısı olarak kullanılır, stabilitesi yüksektir.

- Koenzim formları metil kobalamin ve 5'-deoksi adenozil kobalamin'dir ve hayvansal dokulardaki form bu formlardır.
- Bitkisel gıdalarda bulunmaz. Vejeteryan beslenmede en önemli sorunu bu vitaminin eksikliği oluşturur.
- Bazı baklagillerin, köklerindeki nodüllerde sentezlenen B₁₂'nin çok az bir kısmını absorpladığı, ancak bunun da çok azının tohuma geçtiği bilinmekte.
- Günlük gereksinim: 2.4 mikrogram/gün
- **Kaynakları:**
 - Ana kaynak: Organ etleri (karaciğer, yürek, böbrek) ve istiridye
 - Orta-zengin kaynak: Yağsız süt, bazı balıklar, yengeç, yumurta sarısı
 - Orta-az kaynak: Et, bazı balıklar, fermente peynirler
 - Diğer: Takviyeli tahıllar, süt