

**Tüplere konulan kan neden  
pıhtılaşmaz?**



# Konu Seçimi: EDTA kompleksleri



## ➤ Kimya konusu İle İlgisi:

Sizlerle o dışarıdan eve girmediğiniz çocukluk yıllarınıza geri dönelim.

Arkadaşlarınızla sokakta oyun oynarken kaç kere yere düşüp de dizleriniz, kollarınız yara bere içinde ağlayarak eve döndünüz hatırlıyor musunuz? Anneniz sizi o halde görünce önce ''Niye dikkat etmiyorsun? '' diye azarlar, sonra yaralı olan bölgeyi mikrop kapmasın diye temizlerdi. Yaranız temizlendikten sonra yaranın üzeri, hemen kabuk bağlardı. Bu kabukta yara iyice kapandıktan sonra kuruyup kendiliğinden düşerdi.

Ufak bir yaranın kısa bir süre içinde kapanması sanırım sizlerde dikkatini çekmiştir. Herhangi bir kesik olayında neden insan kan kaybindan ölmez? Kanın durmasını sağlayan nedir? İşte bütün bu soruların cevabı çok kolay; Kanın Pıhtılaşma özelliğinin olması. Kanın pıhtılaşmasının nasıl olduğunu anlatmadan önce kanın yapısı ve görevlerini hakkında çok kısa bir bilgi vereceğiz. Daha sonrada sağlık merkezlerinde bizlerden alınıp tüplere konulan kanların neden pıhtılaşmadığını göreceğiz.

# Ders planı

Dersin Adı	Kimya
Sınıf	11/C
Ünite Adı	Organik Kimya
Konu	Organik bileşiklerden Edta'nın incelenmesi
Önerilen Süre	...dk

Öğrenciye kazandırılacak hedef ve davranışlar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Edta'nın özelliklerinin kavratılması</li> <li>2. Edta'nın nerelerde kullanıldığının açıklanması</li> <li>3. Edta'nın açık formülünün yazılması</li> <li>4. Edta ile yapılan bazı analizlerin yapılması.</li> </ol>
Öğretme- Öğrenme- Yöntem ve Teknikleri	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Düz anlatım yöntemi</li> <li>•Soru- cevap tekniği</li> <li>•Laboratuar ortamında deney yapma.</li> </ul>
Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç- Gereç ve Kaynaklar •Öğretmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Bilgisayar</li> <li>•Tepegöz</li> <li>•Tahta</li> <li>•Kimya kitabı</li> <li>•Deney malzemeleri ( Kimyasal ve cam malzemeler)</li> <li>•Kalem</li> <li>•Silgi</li> </ul>
•Öğrenci	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ders kitabı</li> <li>•Defter</li> <li>•Kalem</li> <li>•Silgi</li> </ul>
Öğrenme- Öğretme Etkinlikleri •Dikkati çekme	Öğretmenin sınıfa parmağı sarılı bir şekilde girerek kan aldırırım demesi.
•Güdüleme	Öğretmenin öğrencilere daha önce kan aldırıp aldırmadıklarını sorması.
•Gözden geçirme	Öğrenciler konunun hedeflerinden haberdar edilir.
•Derse geçiş	Öncelikle öğrencilere Edta'nın özellikleri hakkında bilgi verilir.
•Bireysel öğrenme etkinlikleri	Öğrenciler konunun değerlendirmesini yaparlar.
•Grupla öğrenme etkinlikleri	Öğrenciler gruplara ayrılarak , öğretmen kontrolünde deney yapabilirler.

## Ölçme- Değerlendirme

Öğrencilere yapılan deneylerle ilgili sorular sorulur ve öğrencilerin verdiği cevaplar doğrultusunda konu ya tekrar anlatılır yada kalınan yerden devam edilir. Örümcek ağı modeli ile öğrenciler değerlendirilir.

# Teorik bilgi:

➤ Söyle Kan Nasıl Pıhtılaşır?

## KANIN YAPISI



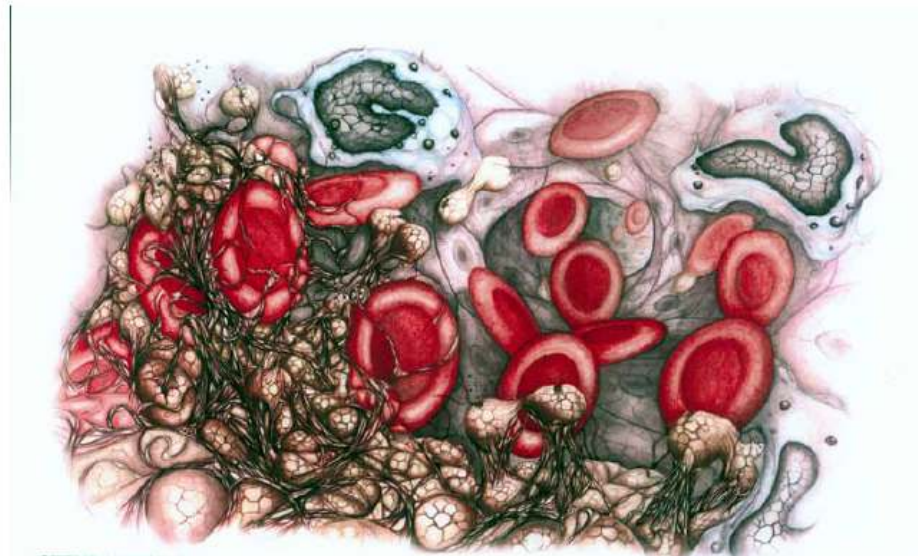


- **Kan:** Alyuvar, akyuvar ve trombositler ile çeşitli kimyasal maddelerin bir arada bulunduğu sıvı bir dokudur. 3 tip kan hücresi vardır.
- **Alyuvarlar** : Sayı olarak daha fazladır ve yaşam için gerekli oksijeni sağlar.
- **Akyuvarlar** : İnsanın organizmasını dış etkilere karşı savunurlar.
- **Trombositler** : Pıhtılaşmayı sağlar. Kanın birçok görevi vardır. Bu görevleri 2 genel başlık altında toplamak mümkün. Bunlar Organizmanın korunması (Pıhtılaşma, bağışıklık sistemi )ile bir organdan diğer organa madde ve ısı taşınmasıdır.

# KANIN PIHTILAŞMASI

## KAN PIHTISI

- Kan hücreleri, trombositler, plazma ve fibrin yumağı
- Pıhtı retraksiyonu: 20-60 dk sonra büzüşür, içindeki sıvı ayrılır=**SERUM**
- Pıhtı oluşumunda pozitif geri bildirim mekanizması



- Herhangi bir nedenle (yaralanma, çizik, kesilme ) başlayan bir kanamada; kan damarlarından kanın akmasını önlemek amacıyla meydana gelen süreçlerin tümüne ''Pıhtılaşma'' deniyor. Peki eğer pıhtılaşma olayı gerçekleşmeseydi ne olurdu? Çok basit; en ufak bir kanama bile durdurulamazdı ve kan kaybindan ölürdük.
- Vücudumuzda bir kesik veya yaralanma olduğunda kanamayı önlemek (Pıhtılaşmayı sağlamak) için ilk olarak hasarlı damar Serotonin salgılayarak büzülür. **Serotonin küme yapmış trombositlerden salgılanır.** Böylece kanın akması azalır. Daha sonra kanın içinde dağınık şekilde dolaşan trombositler devreye girer. Trombositler de özel bir madde salgılayarak diğer enzimlerin bir yerde toplanmasını sağlar. Bu olayı karıncaların bir yerde yem buldukları zaman diğer karıncalarında orada toplanmasına benzetebiliriz.

- Trombin (Thrombin) kanı pıhtılaştıran bir proteindir. Trombin'e ne kadar ihtiyaç varsa o kadar üretilir. Trombin, plazmada bulunan ve suda erime özelliği olan Fibrinojeni fibrine yani suda erimeyen haline dönüştürür. Bu da pıhtılaşma olayının esas işlemidir. (Kanın pıhtılaşmasında temel madde zaten Fibrinojen proteindir. Fibrinojen, vücut içinde erimiş halde bulunmaktadır. Pıhtı işleminin durağan halidir.)
- Fibrinin dış yüzeyinde yapışkan parçalar bulunur. Yaranın olduğu bölgede bu molekül yapışkan özelliğinden dolayı diğer fibrin moleküllerine yapışır ve uzun bir zincir meydana gelir. Oluşan bu zincirler birbirlerinin üstünden geçerek balık ağına benzeyen bir pıhtı ağı oluştururlar. (Bu olayı da örümceklerin ađ örmesine benzetebiliriz.) Oluşan bu pıhtı ağı kan hücrelerinin vücuttan dışarı çıkmasını engeller.



Alyuvar

Fibrin



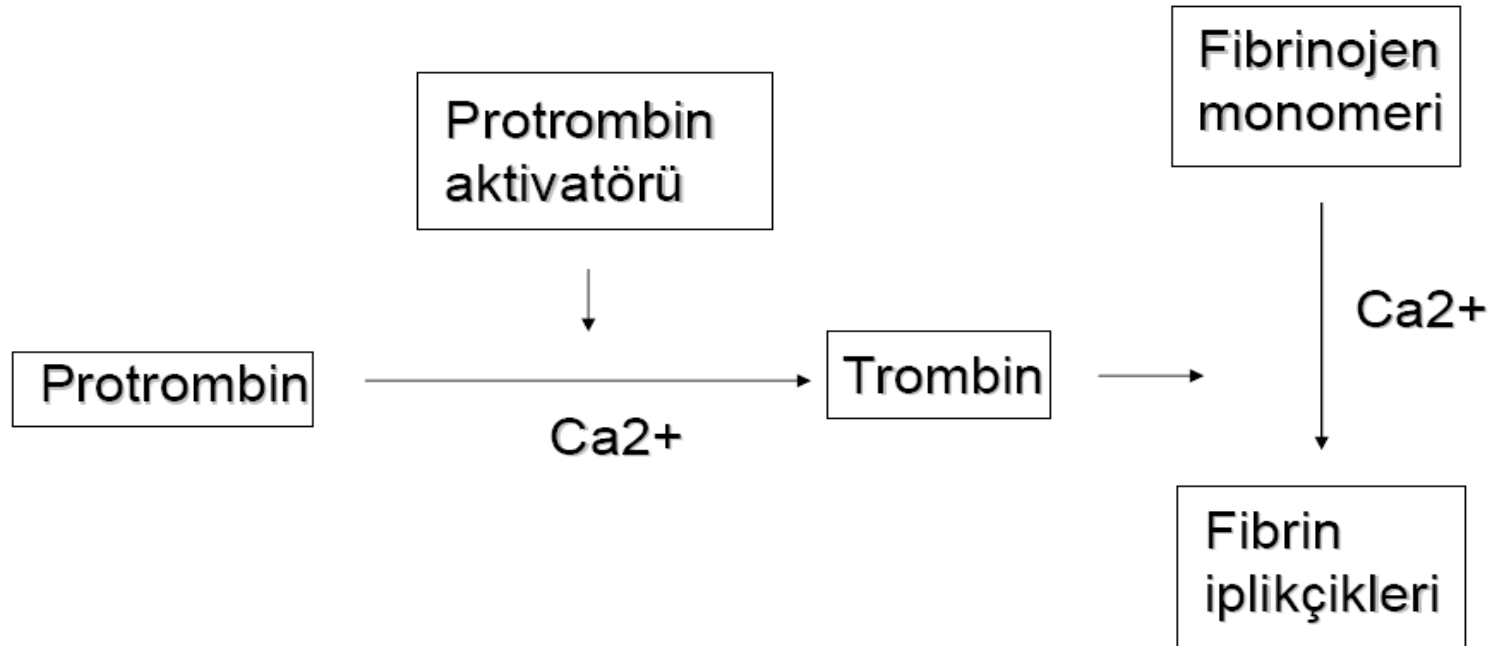
- Görüldüğü gibi vücudumuzda bir kesik veya yaralanma olayı olduğunda; vücut hemen sistemli bir şekilde harekete geçerek açılan yarayı bir an önce onarmaya çalışıyor. Aynı sistem kolumuzu veya bacağımızı bir sehpaye veya ağır bir eşya çarptığımız zamanda devreye giriyor. Çarpmanın etkisiyle çarptığımız bölge hemen morarır. Çünkü kılcal damarlar parçalanır ve iç kanama meydana gelir. Burada da hemen kanın pıhtılaşma özelliği devreye girer ve tedavi başlar.
- Son olarak sizlere bir bilgi daha; Ameliyatlardan önce doktorlar hastanın kanını aldirarak, hastanın kanının ne kadar zamanda donacağını tespit ettirir. Çünkü bazı insanların kanı çabuk pıhtılaşmaz ve kanama hemen durmaz. Bu durumda ameliyat ve ameliyat sonrasında bazı zorluklara yol açabilir.

## Kanda bulunan pıhtılaşma faktörleri

Faktör I	: Fibrinojen
Faktör II	: Protrombin
Faktör III	: Doku faktörü (Doku tromboplastini)
Faktör IV	: Kalsiyum
Faktör V	: Proakselerin (labil faktör)
Faktör VII	: Serum protrombin konversiyon akseleratörü
Faktör VIII	: Antihemofilik faktör A
Faktör IX	: Plazma tromboplastin komponenti (Christmas faktör. Antihemofilik faktör B)
Faktör X	: Stuart faktör
Faktör XI	: Plazma tromboplastin entesedanı (Antihemofilik faktör C)
Faktör XII	: Hageman faktör
Faktör XIII	: Fibrin stabilize edici faktör
Prekallikrein:	Fletcher faktör
HMWK	: Yüksek molekül ağırlıklı kininojen (fitzgerald faktör)
Trombositler	

## PIHTILAŞMA MEKANİZMASI-1

- Prokoagulan: pıhtılaşma sağlayan
- Antikoagulan: pıhtılaşmayı engelleyen





## PIHTILAŞMA MEKANİZMASI-2

- **PROTROMBİN**
  - Plazma proteini (plazmada 15 mg/dl)
  - MA: 68.700
  - Parçalandığında yarısı → TROMBİN (enzim)
  - Karaciğerde sentezlenmesi için K vitamini gerekir

## PIHTILAŞMA MEKANİZMASI-3

- **FİBRİNOJENİN FİBRİNE DÖNÜŞÜMÜ**
  - Fibrinojen plazmada 100-700 mg/dl
  - MA: 340.000
  - Karaciğerde sentezlenir
  - Trombin her bir fibrinojen molekülünden 4 düşük molekül ağırlıklı peptidi ayırır → fibrin monomerleri oluşur
  - FM birleşerek fibrin iplikçiklerini oluşturur.

## Kan pıhtılaşması ve K vitamini

- Yağda eriyen bir vitamindir  
Kan pıhtıları vücutta bir seri kimyasal reaksiyon sonucunda oluşur. K vitamini vücudun pıhtı üretebilmesi için mutlaka gerekli olan bir vitamindir. Çünkü K vitamini kanın pıhtılaşması için önemli olan protrombinin yapımında görevlidir.
- K vitamini hayvansal ve bitkisel yiyeceklerin çoğunda bulunur. En zengin olanları, ıspanak, yeşil yapraklı sebzeler, kuru baklagiller ve balıklardır. İnsanlarda yetersizliğine pek rastlanmaz, fakat aşırı kanamalarda, doğumda, yaralanmalarda ve bağırsak florası bozukluklarında gereksinimi artar. K vitamini yağda eriyen bir vitamin olması sebebiyle

bağırsaklardan yağlarla emilerek karaciğere gelir, ısıya dayanıklıdır, alkali, kuvvetli asitler, radyasyon ve okside edici ajanlar tarafından etkisizleşir. Fazla E vitamini alınması, K vitaminin emilimini bozar. Yoğurt, kefir, asitlenmiş süt bağırsaklardaki bakterilerin K vitamini üretimini artırır. K vitamini kanın pıhtılaşması, kemiklerin sağlıklı olması ve kırıkların iyileşmesi için gereklidir. Kanın pıhtılaşmaması nedeniyle burun kanamaları, idrarda kan görülmesi, deri altında mavi ve siyah noktalar K vitamininin yetersizlik belirtileridir. Emilim bozukluğu, çok düşük kalorili diyetle beslenme, uzun süreli antibiyotik kullanma ve damar yoluyla beslenme durumlarında gereksinmemiz artar.

# Tüplere alınan kanlar neden pıhtılaşmaz?

Öğretmen sınıfa girdikten sonra öğrencilere sorar:

—Daha önce herhangi bir sağlık merkezine gidip kan aldırın var mı?

Öğrencilerden bir kısmı bu soruya evet, bir kısmı ise hayır cevabını verir. Daha sonra öğretmen tekrar sorar:

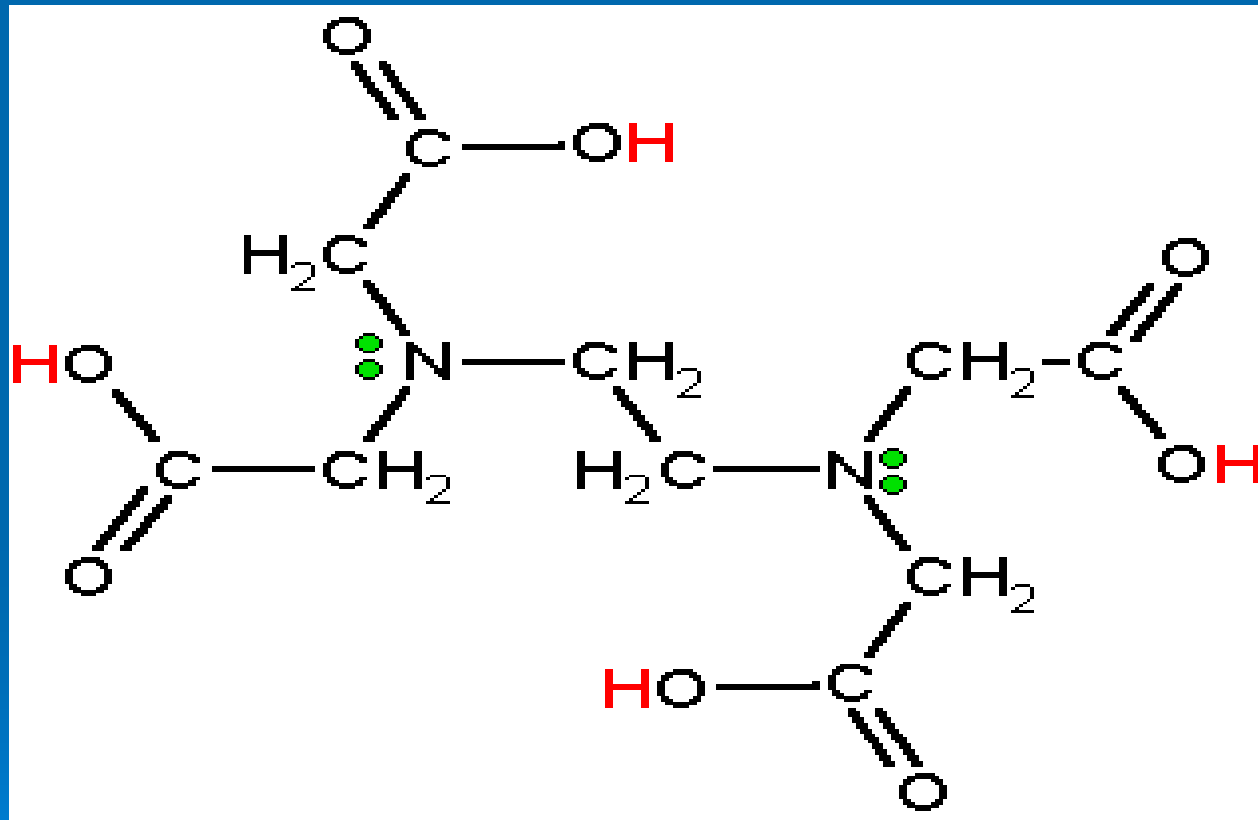
—Sağlık merkezlerinde alınıp tüplere konan bu kanlar neden pıhtılaşmaz?

Öğrencilerin daha önce buna dikkat edip etmediklerini sorar ve aşağıdaki bilgileri öğrencilere sunar.

# Benden nasıl kan alacaklar?

- Kan ön kolunuzun toplardamarından (venöz) veya parmak ucundan alınır, ardından içerisinde EDTA çözeltisi bulunan tüplere konulur. EDTA, kanın pıhtılaşmasını engelleyen bir kimyasal maddedir ve önceden kan alınacak tüplerin içerisinde bulunur.
- EDTA'nın en büyük özelliği birçok metal iyonu ile çok iyi bir şekilde kompleks oluşturabiliyor oluşudur ki bunu da yapısında bulunan OH'lar ve -N'lara borçludur. Ortasına aldığı metal iyonunun dört bir tarafını çevreleyen bir liganttır.

# Edta



- EDTA'nın açık yazılışı etilen diamin tetra asetik asittir.
- Edta literatürde bazen  $H_4Y$  olarak da gösterilmektedir.
- EDTA yani etilen diamin tetra asetik asit konulan tüplerde EDTA, kandaki kalsiyum iyonlarına bağlanarak koagülasyon kaskatını bloke ederek kanın pıhtılaşmasını engeller. Yani kalsiyum iyonlarını bağlayarak kanın pıhtılaşmasını önler. Bu yolla Fibrinojenin fibrine dönüşmesi engellenir. Kanın pıhtılaşmasında temel madde zaten Fibrinojen proteindir. Fibrinojen, vücut içinde erimiş halde bulunmaktadır. Pıhtı işleminin durağan halidir.
- Sudaki çözünürlüğü sınırlı olan EDTA nın, pratikte en çok kullanılan şekli, disodyum tuzudurki, bu bileşiğin bilinen bir çok isimleri arasında en ç