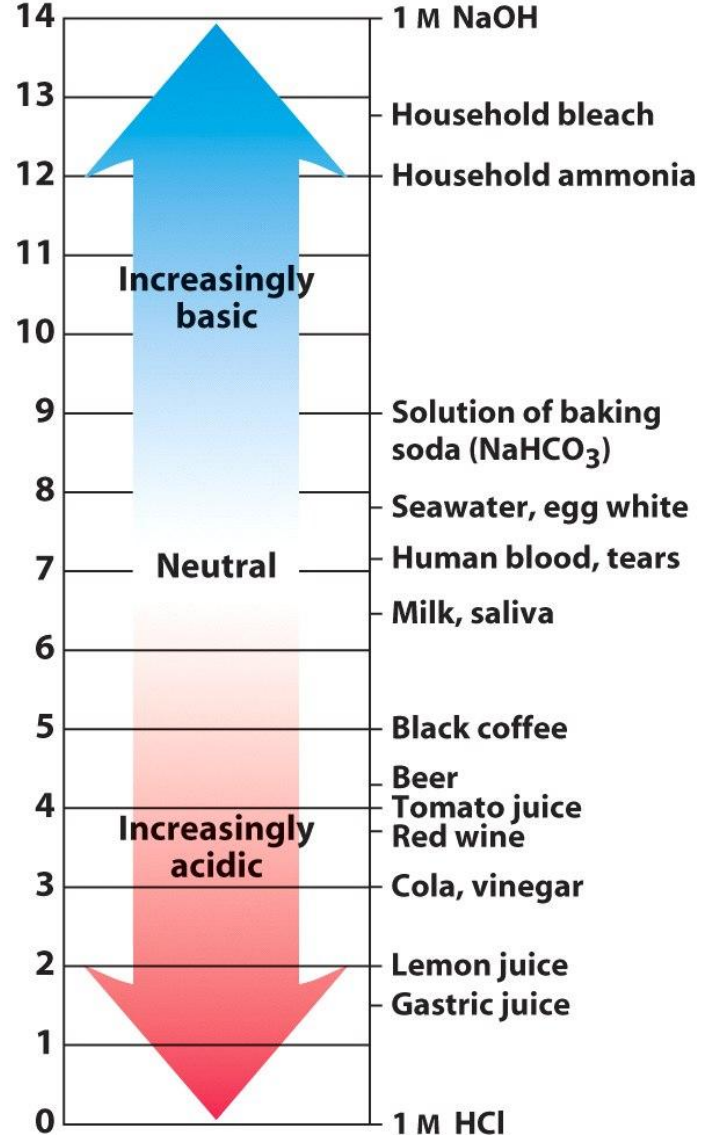


CANLILARDA TAMPONLAMA

- $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ / Sorensen, H potansiyeli
- örnekler
- Hücreler ve organizmalar özgül ve sabit bir sitozol ve hücre dışı sıvı pH'sını korurlar Böylece biyomoleküllerin en uygun iyonik durumda kalmalarını sağlarlar
- Hemen her biyolojik işlem pH bağımlıdır, az bir değişiklik bile işlem hızında büyük değişiklikler oluşturur.



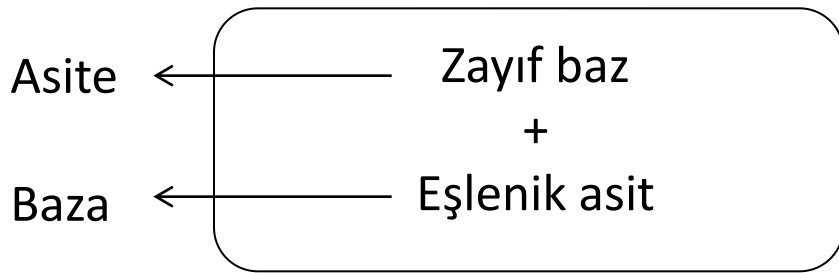
TAMPON ÇÖZELTİLER

- Az miktarda asit ya da baz eklenmesine karşın tamponlama özelliğine sahip olan yani pH'nın çok oynamadığı çözeltilerdir.

- Suyun tamponlama kapasitesi yoktur

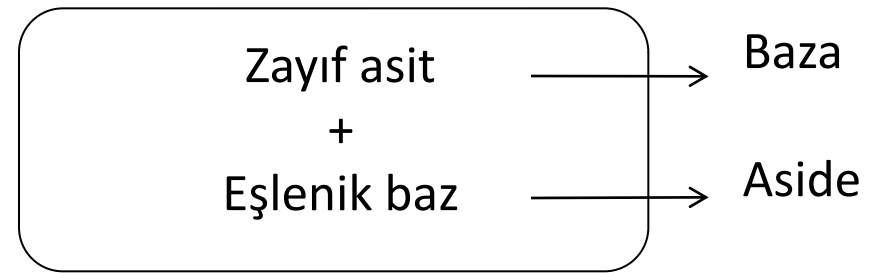
- Birkaç mg NaOH veya birkaç mL HCl ile pH 3-4 birim değişmektedir

- Tampon çözeltiler asit ya da baz eklenmesine karşı onları nötrleştirecek iki bileşen vardır



1. Tampon çeşidi Ör?

Karşı
tamponlar



2. Tampon çeşidi

Karşı
Tamp.

İçeriği kuvvetli asit kuvvetli baz olan tampon olabilir mi?

TAMPON ÇÖZELTİLER

Ör: HAc ve Ac⁻ eşit molaritede içeren bir tampon düşünelim
Kuvvetli için nasıl reaksiyon, Zayıf! asit



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{Ac}^-]}{[\text{HAc}]} \quad [\text{H}_3\text{O}^+] = K_a \frac{[\text{HAc}]}{[\text{Ac}^-]}$$

Başlangıçta pH = pK_a

•Az miktarda baz eklendiğinde

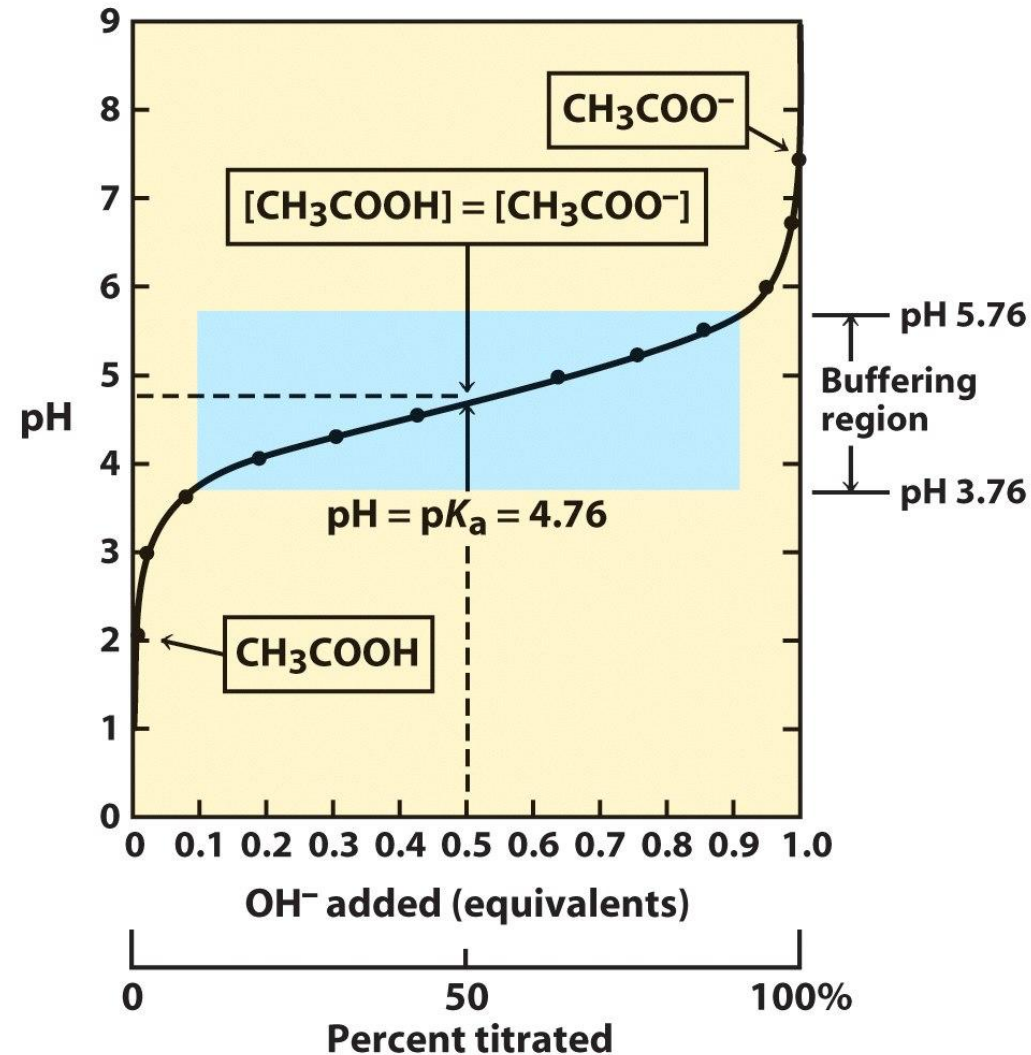
HAc + OH⁻ → Ac⁻ + H₂O yukardaki oran biraz azalır, pH pK_a yı biraz aşar (bazikleşir)

•Az miktarda asit eklendiğinde

Ac⁻ + H₃O⁺ → HAc + H₂O yukardaki oran biraz artar → pH < pK_a (asidikleşir)

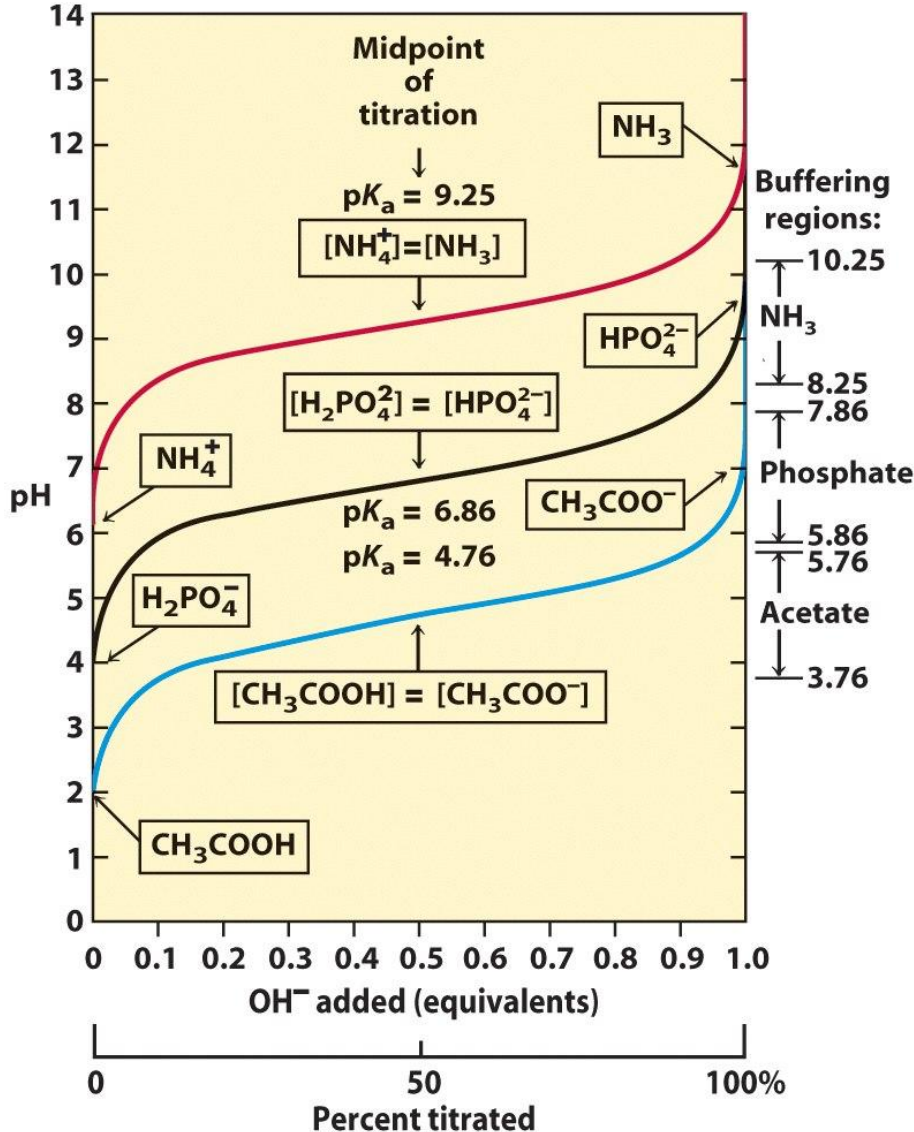
Bu iki yönlü nötürleme kapasitesinden dolayı pH, pK_a civarında seyreder

TAMPON ÇÖZELTİLER



- Tamponlama bölgesi
- Eklenen baz, suya ya da NaCl ye eklense?
- Düşük ve yüksek pH da dominant yapı?

TAMPON ÇÖZELTİLER



- Değişik zayıf asitlerin tamponlama eğrileri
- Ortak davranış tek bir formülle ifade edilebilir

Handerson Hasselback Denklemi

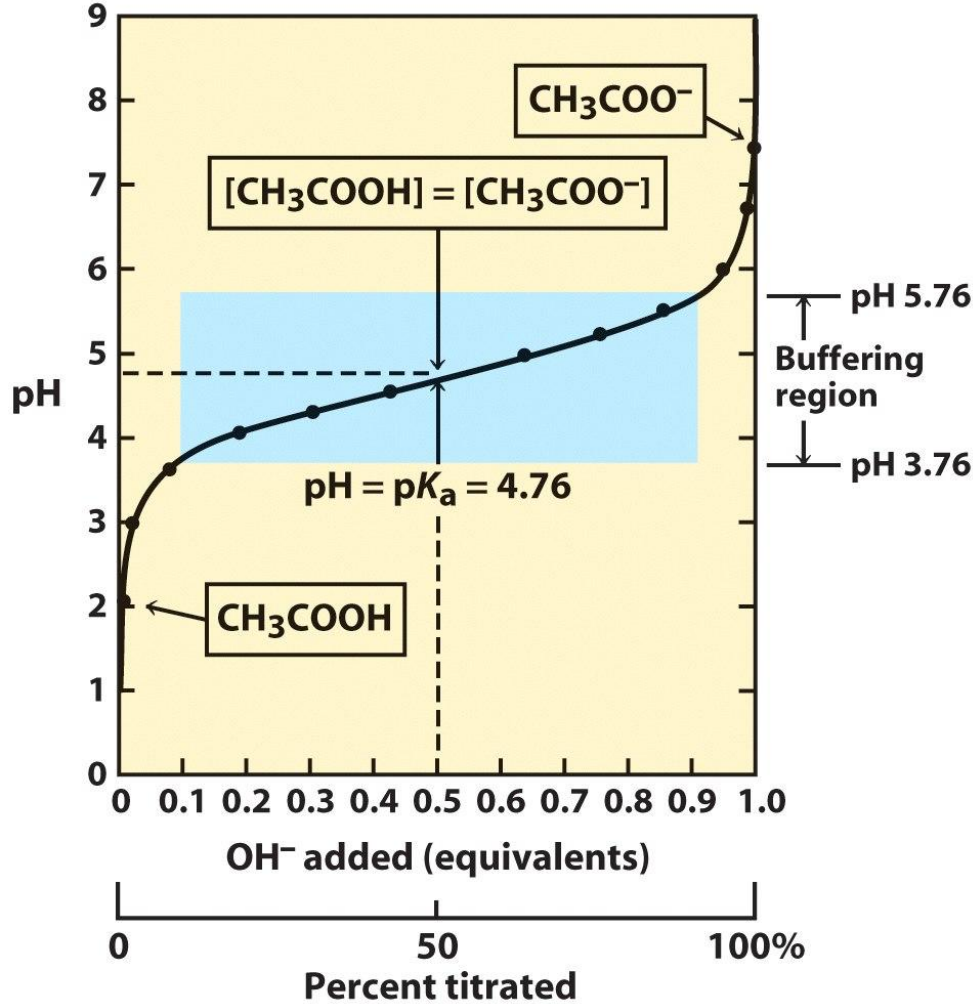
$$pH = pK_a + \log \left(\frac{[A^-]}{[HA]} \right)$$

Çok işlevsel bir denklemdir

- 0.5 eşdeğer baz ilavesi
- Tamponlama Kapasitesi
 - 0,1 ve 0,9 eşdeğerlik arası
- Tampon hazırlama
- Asit ve eşlenik baz oranları

• Kitaptaki örneklere bakın

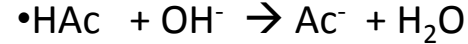
TAMPON ÇÖZELTİLER



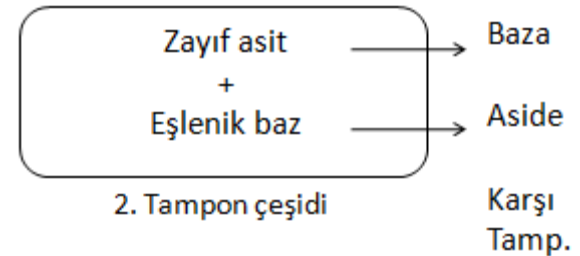
- Yandaki eğri 0.1 M asetik asite NaOH eklenme grafiği
- Tamponlamada HAc ve Ac⁻ nin aynı anda ve etkin miktarda bulunması lazım ki eklenen aside ve baza karşı tamponlayabilsin

- Ortamda HAc dominantken, Ac⁻ miktarı eser seviyede (dengenin sonucu) yani etkin tampon değil

- Ancak belli miktar NaOH eklendikten sonra Ac⁻ derişimi belli düzeyin üstüne çıkıyor ve sonrasında eklenen OH⁻ a rağmen pH çok değişmiyor



- Bu tamponlama eklenen OH⁻ ile HAc nin çoğunun Ac⁻ ye dönüşmesine kadar (0.9 eşlenik) devam, bundan sonrasında ortamda bu sefer tamponlama için yeterli HAc kalmıyor



→ Bu proton pH 4.7 civarı değişikliklere karşı tamponlamasını sağlıyor

TAMPON ÇÖZELTİLER

- Canlı sistemlerde zayıf asit ve bazlar pH değişikliğine karşı sıvıları tamponlar
- Fosfat tamponu

Triprotic acids

Phosphoric acid

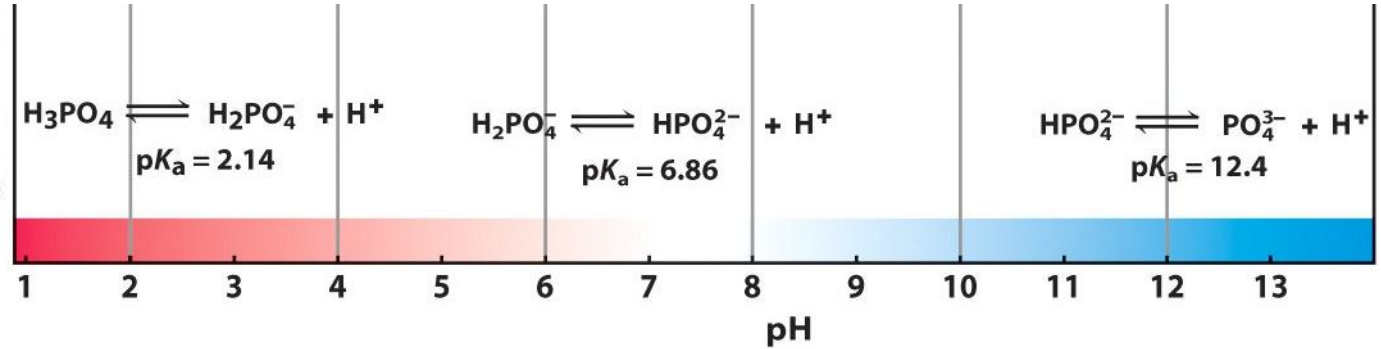
($K_a = 7.25 \times 10^{-3} \text{ M}$);

Dihydrogen phosphate

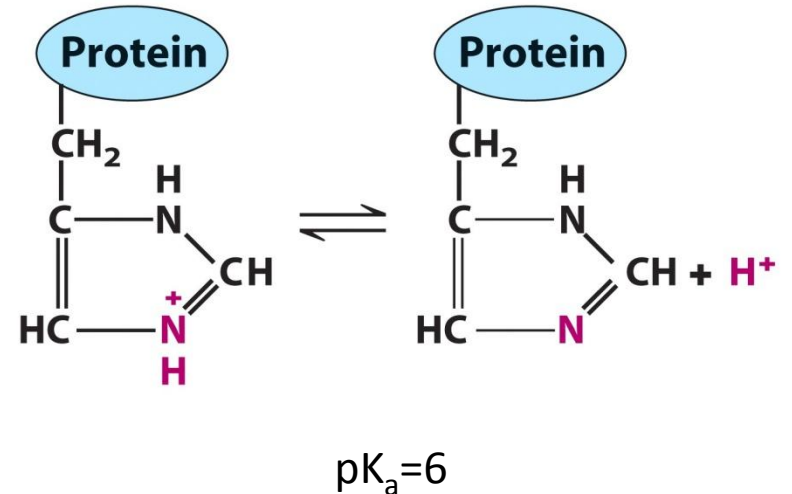
($K_a = 1.38 \times 10^{-7} \text{ M}$);

Monohydrogen phosphate

($K_a = 3.98 \times 10^{-13} \text{ M}$)

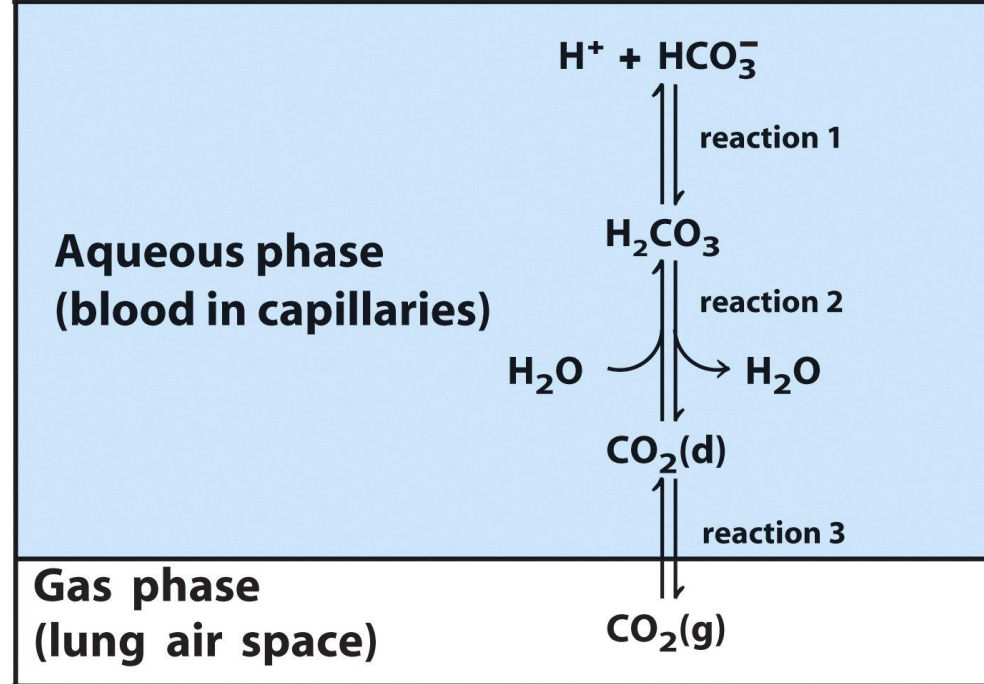


- Histidin zayıf asit özelliğinde amino asittir
- Benzer şekilde pekçok metabolit iyonize olabilen gruplar taşır ve canlı sıvılarının tamponlama gücünü artırır.



TAMPON ÇÖZELTİLER

- Koşup laktik asit yıktığımızda pH düşer
- Buna karşın karbonik asit ve de çözülmüş karbondioksit derişimleri artar
- Gaz faza geçen CO_2 nefesle atılır
- Protein yıkımıyla NH_3 oluştuğunda H^+ azalır, sistem H^+ üretmek üzere CO_2 ihtiyacını akciğerlerden daha fazla CO_2 yi kana geçirirer çözer
- CO_2 arttıkça kan pH sı düşer

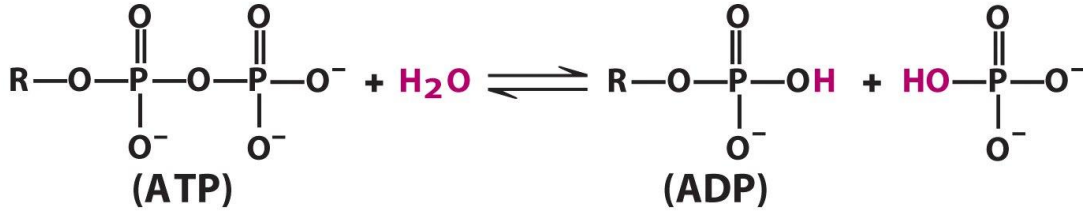


SU

- Su sadece tamponlama işlemlerine olanak sağlayan bir çözücü değil, aynı zamanda sıcaklık kararlılığına olanak veren bir çözücüdür.

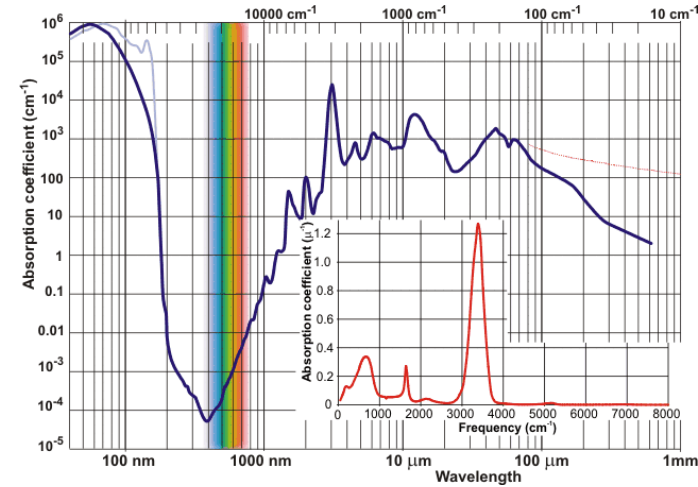
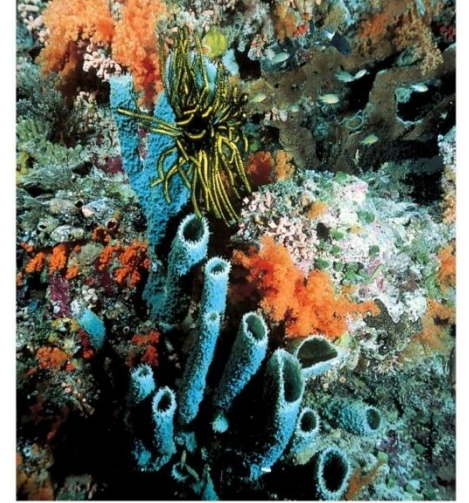
- H bağlarının özel yapısı deniz dibindeki hayatı sağlar

- Tepkimelere direkt tepken olarak katılan bir moleküldür



Phosphoanhydride

- Pekçok benzer hidroliz tepkimesi ekzergoniktir
 - Tersleri endergonik



Suyun ışığı absorbe etme kapasitesi görünür bölgede minimum
Bu sayede solar intensitinin max olduğu görünür bölgede su transparan
Zararlı UV ise soğruluyor, transparan olmasaydı yaşam olası olmazdı

TAMPON ÇÖZELTİLER-Örnekler

- pH 5,3 olan tampon sisteminde asetat ve asetik asit derişimleri oranı nedir?
- 3,47
 - pH, asidik bir protonun pKasından düşükse protone form, yüksekse deprotone form baskın

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \right)$$

TAMPON ÇÖZELTİLER-Örnekler

- Glisinde pH 0-14 aralığında proton alıp verebilecek 2 grubu vardır. (Bazı AA lerde 3-4 olabilir)
- Glisinde pH 2,34 ün altındaysa her iki proton vericisi de protonlanmış formlarındadır. (HH)
- pH 9.6 nın üzerindeyse her iki protonda deprotone formlarındadır
- pH 7 civarında hangi yapı dominanttır?
 - İki proton vericisine de bağımsız düşünmeliyiz
 - Karboksilik deprotone, Amin grubu protone
 - Hangi proton daha asidik?
 - Bağımsız düşünüyoruz ve pKası düşük olan asit daha kuvvetli asit ise karboksilikteki daha asidik
 - Fosforik asitte pH= 7 de dominant form?

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \right)$$

Glycine, carboxyl
($K_a = 4.57 \times 10^{-3} \text{ M}$);
Glycine, amino
($K_a = 2.51 \times 10^{-10} \text{ M}$)

