

Zarın elektriksel özellikleri-2

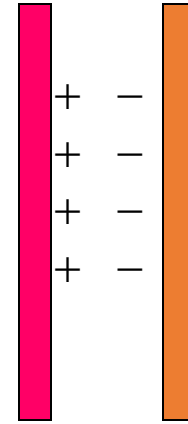
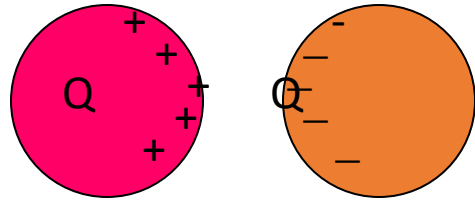
Doç. Dr. Erkan Tuncay
Biyofizik Anabilim Dalı

Kondansatör

Kondansatör elektrik enerjisi depo eder.

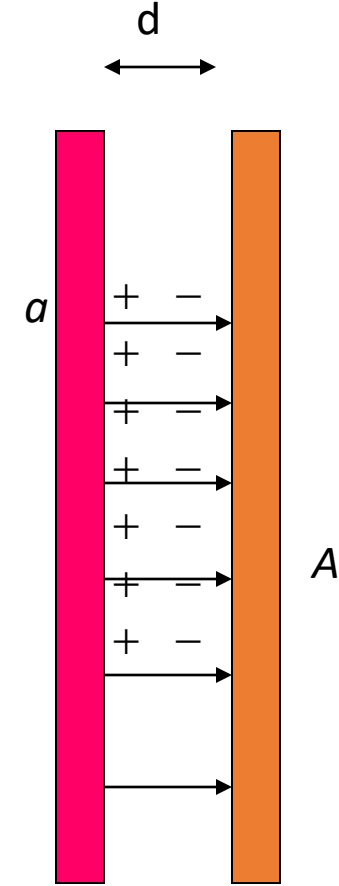
Genellikle bir kondansatör iki iletken oluşur, birisi $+Q$ diğeri $-Q$ ile yüklüdür.

Farklı şekillerde olabilirler



Elektrik Alan, Potansiyel, Kondansatör yükü

- Şekildeki kondansatör yüzey alanı A aralarındaki uzaklık d olan iki paralel plakadan (yükleri $+Q$ and $-Q$) oluşmuştur.



- Sığa C , iletkenler üzerindeki yükün iletkenler arasındaki potansiyel farkına oranıdır :

$$C = \frac{Q}{V}$$

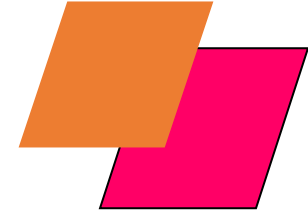
Paralel plaka (birim = Farad = C/V)

Plakalar için $C = A \epsilon_0 / d$. (C , Q veya V ye bağlı değildir)

$$V = Ed$$

sığa birimi Farad (F): $1 \text{ F} = 1 \text{ C/V}$

Parallel-plaka Kondansatör



En yaygın kondansatör türlerinden birisi **parallel-plaka kondansatördür**. Basit olarak yüzey alanı A ve aralarındaki uzaklık d olan iki metal plakadan yapılmaktadır. Kapasitans:

$$C = \varepsilon_0 \frac{A}{d}$$

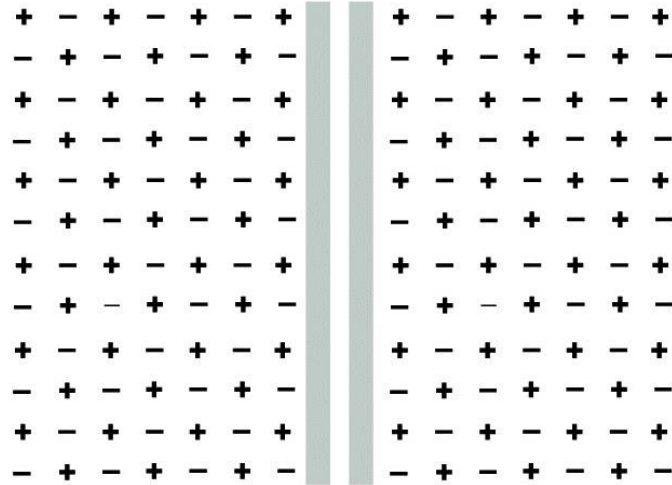
burada ε_0 bir sabittir ve boşluğun **permittivity** (elektriksel geçirgenlik) olarak adlandırılmaktadır.

$$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$$

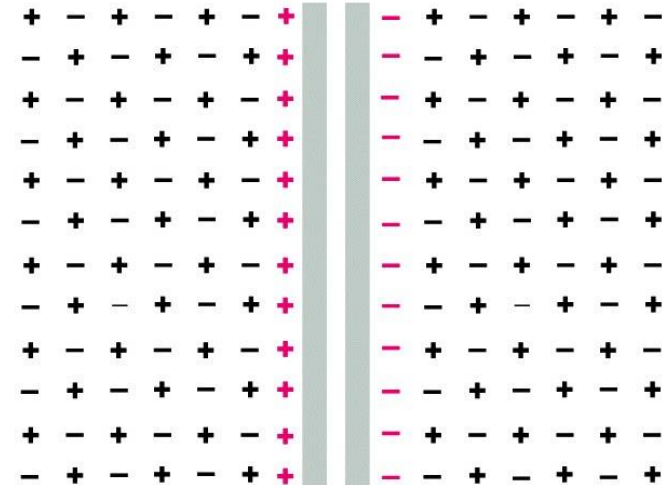
$$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$

HÜCRE ZARININ ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLERİ

- Elektriksel çift tabaka özelliği gösterirler
- Elektriksel olarak hem yalıtkanlık hem de iletkenlik özellikleri taşırlar
- Dielektrik sabiti havadan ve sudan farklı deęerdedir



exact balance of charges on each side of the membrane; membrane potential = 0



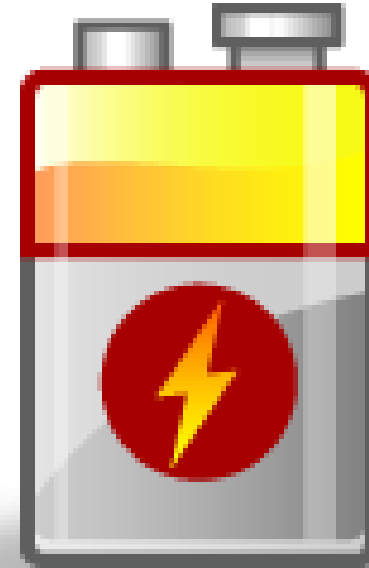
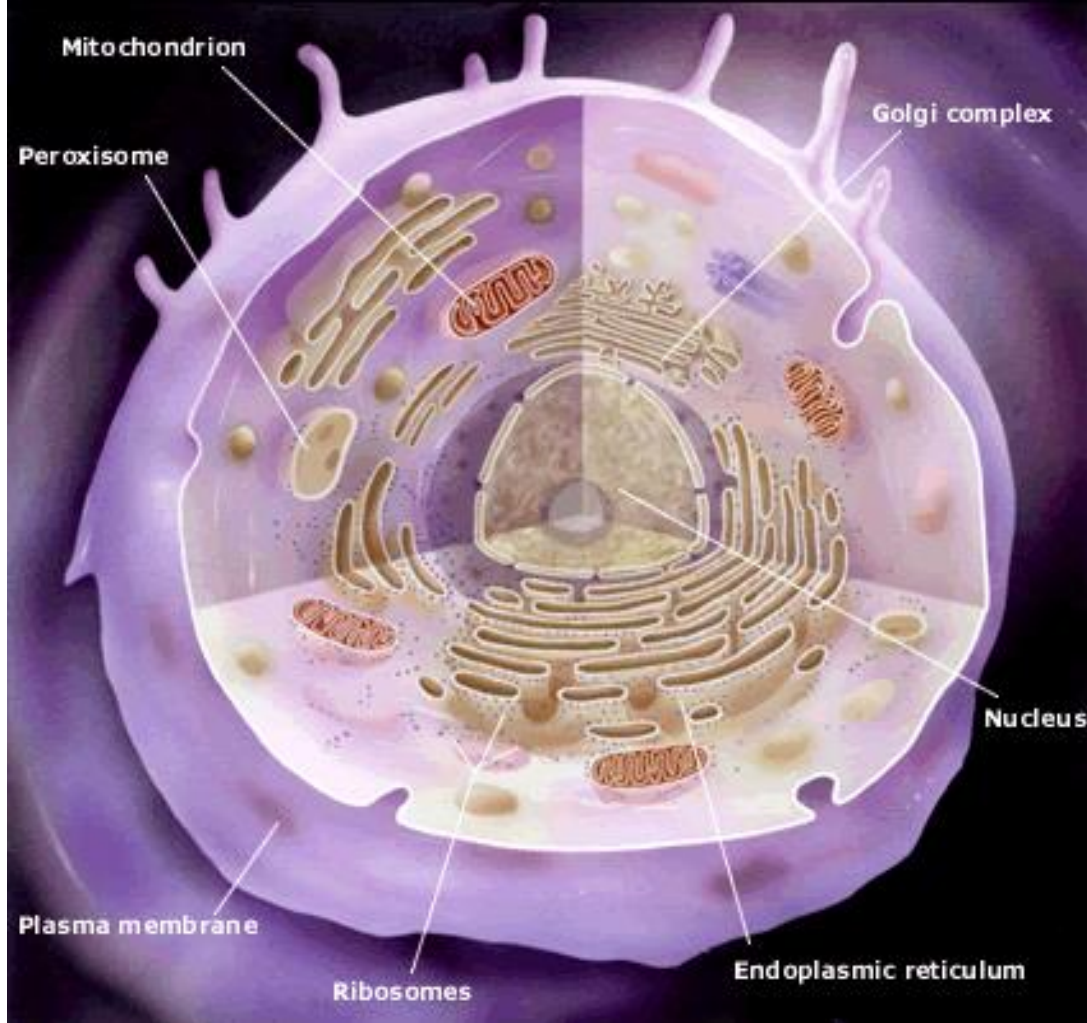
a few of the positive ions (*red*) cross the membrane from right to left, leaving their negative counterions (*red*) behind; this sets up a nonzero membrane potential

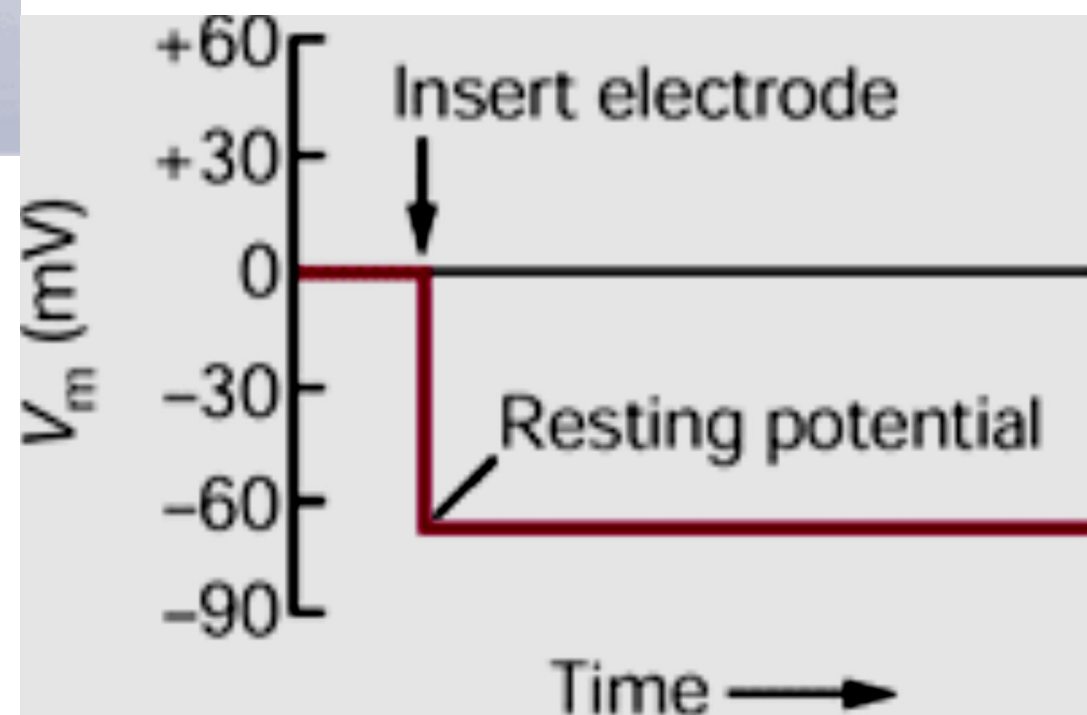
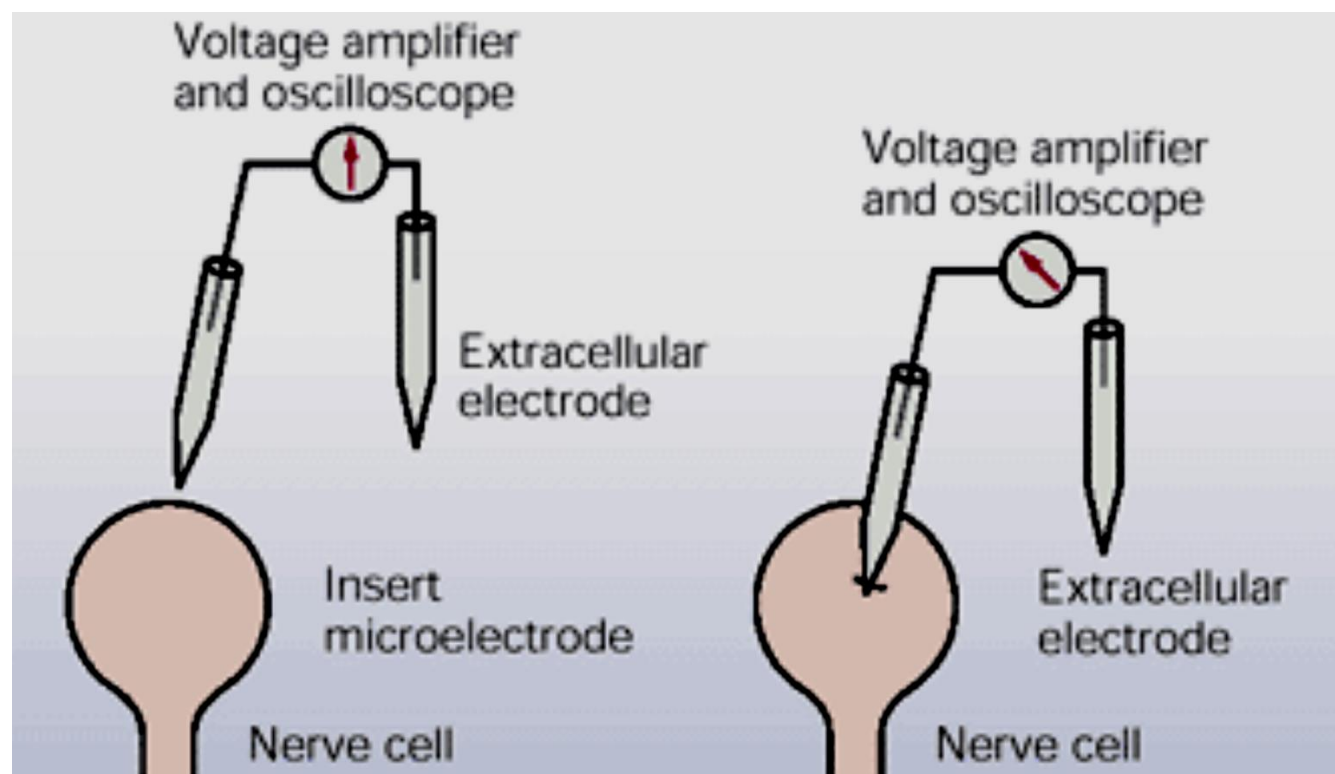
-Hücre zarı boyunca (iç-dış arası zarın boyu) elektriksel alan var

-Dinlenim zar potansiyeli ~80 mV, zar kalınlığı (d) ~2 μm ise;

Ortama Elektrik Alan = $\Delta V/d = 40,000 \text{ V/m}$

Bir Elektriksel Güç Kaynađı; Hücre

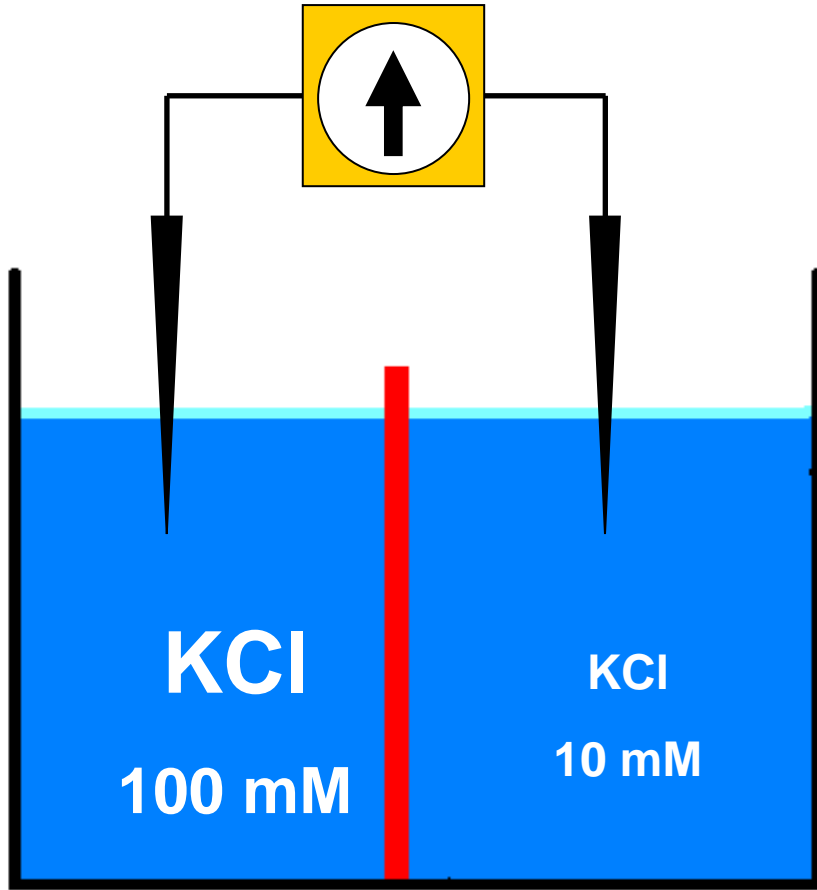




Ne İŖe Yarar?

- ❑ Kas ve sinir hücreslerinin karakteristik aktivitelerini (iletim ve kasılma) yerine getirebilmeleri için bir potansiyel enerji kaynağıdır.
- ❑ Çevremizle ilgili duyuların algılanmasını sağlar.
- ❑ Sinir uçlarından ve bezlerden kimyasal maddelerin sekresyonu membran potansiyeline bağlıdır.

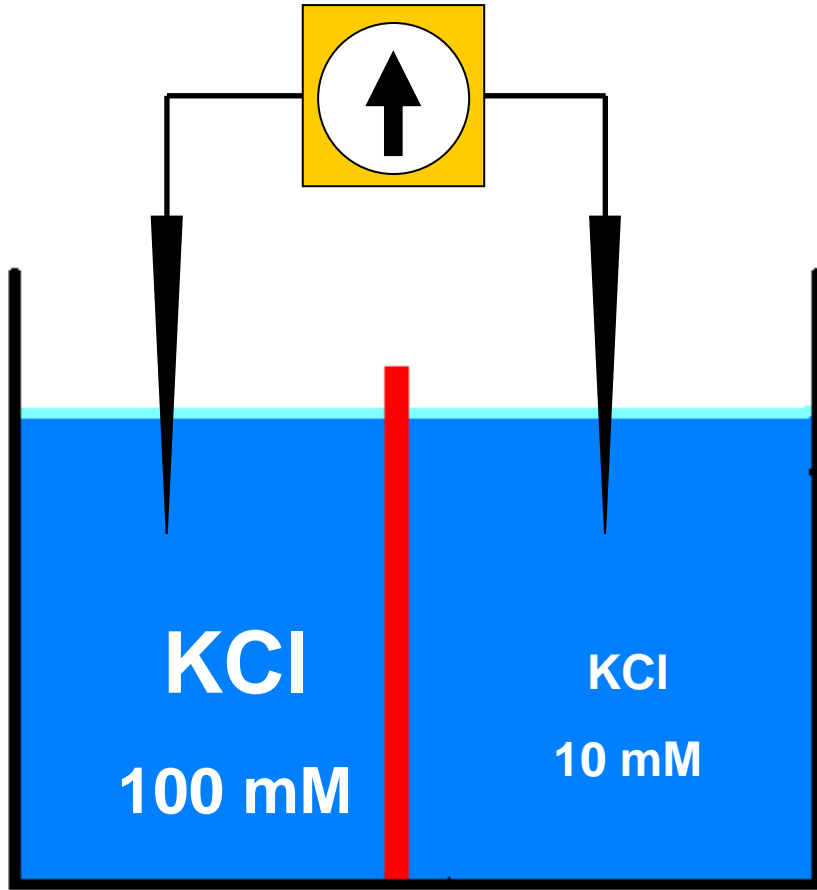
İyonik Denge Nasıl Oluşur?



□ Konsantrasyon
gradyenti

$$\Delta V = ?$$

İyonik Denge Nasıl Oluşur?

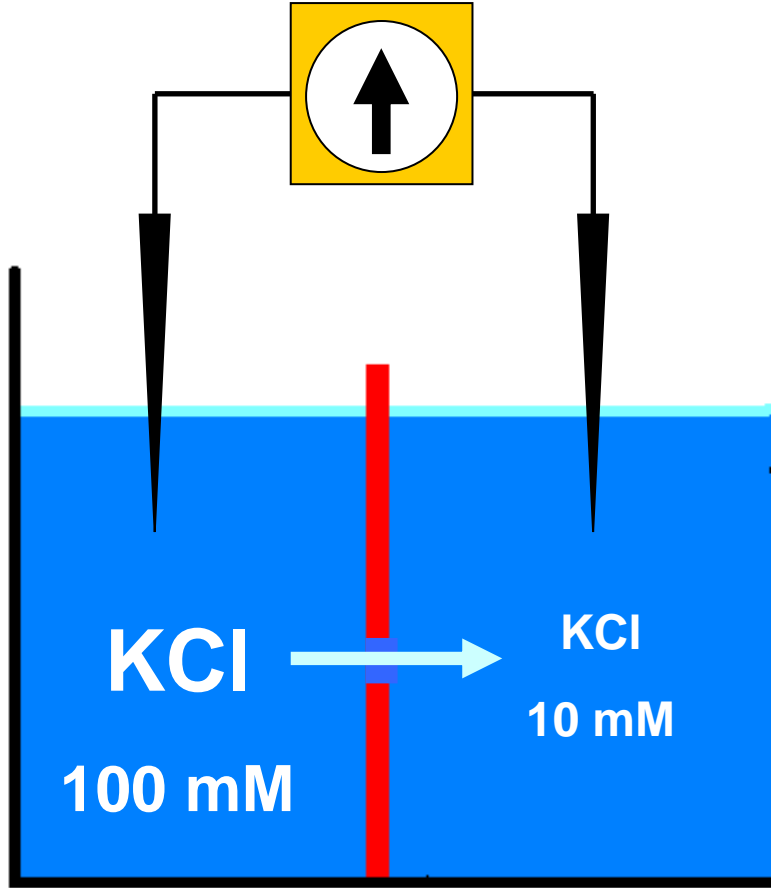


□ Konsantrasyon
gradyenti

$$\Delta V = ?$$

$$\Delta V = 0$$

İyonik Denge Nasıl Oluşur?



□ Membran K ve Cl iyonlarına eşit düzeyde geçirgen;

⇒ Konsantrasyon gradyenti

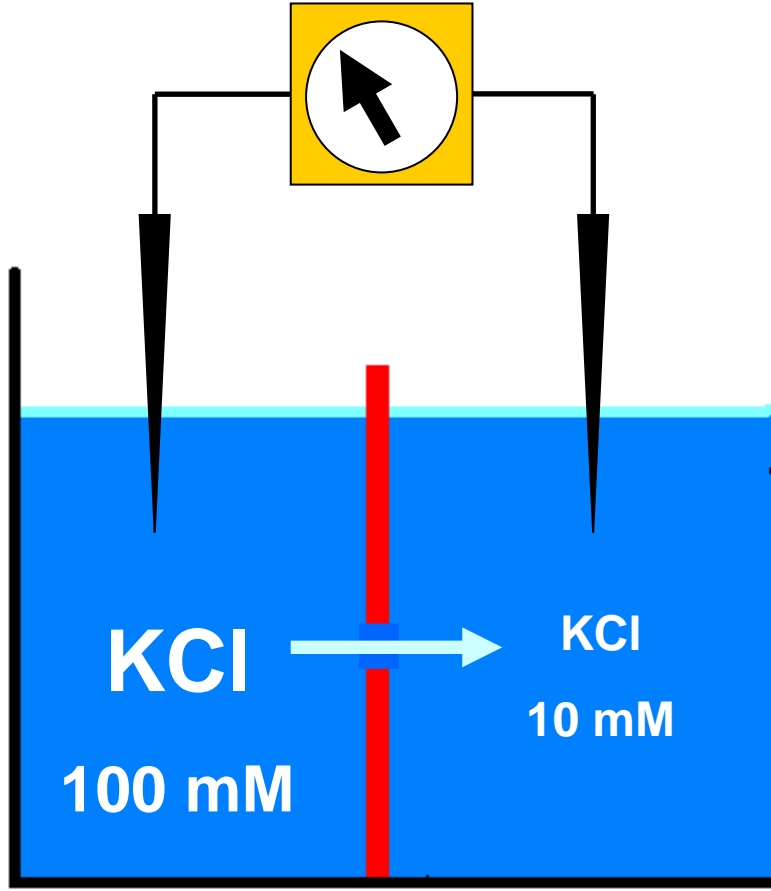
⇒ Elektronötralite

$$\Delta V = ?$$

$$\Delta V = 0$$

İyonik Denge Nasıl Oluşur?

Membran K iyonlarına seçici geçirgen

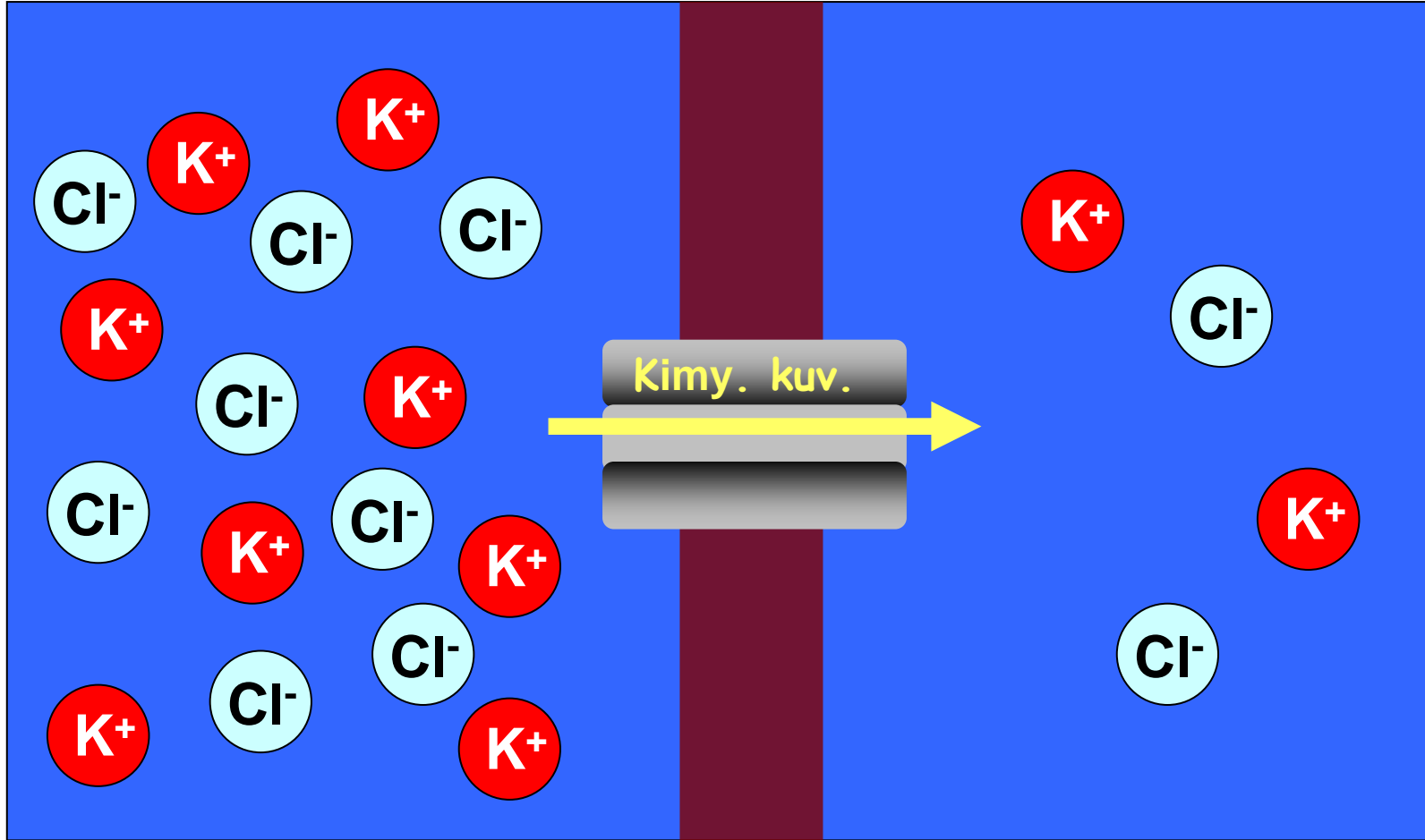


- Konsantrasyon gradyenti
- Membran **seçici** geçirgen;

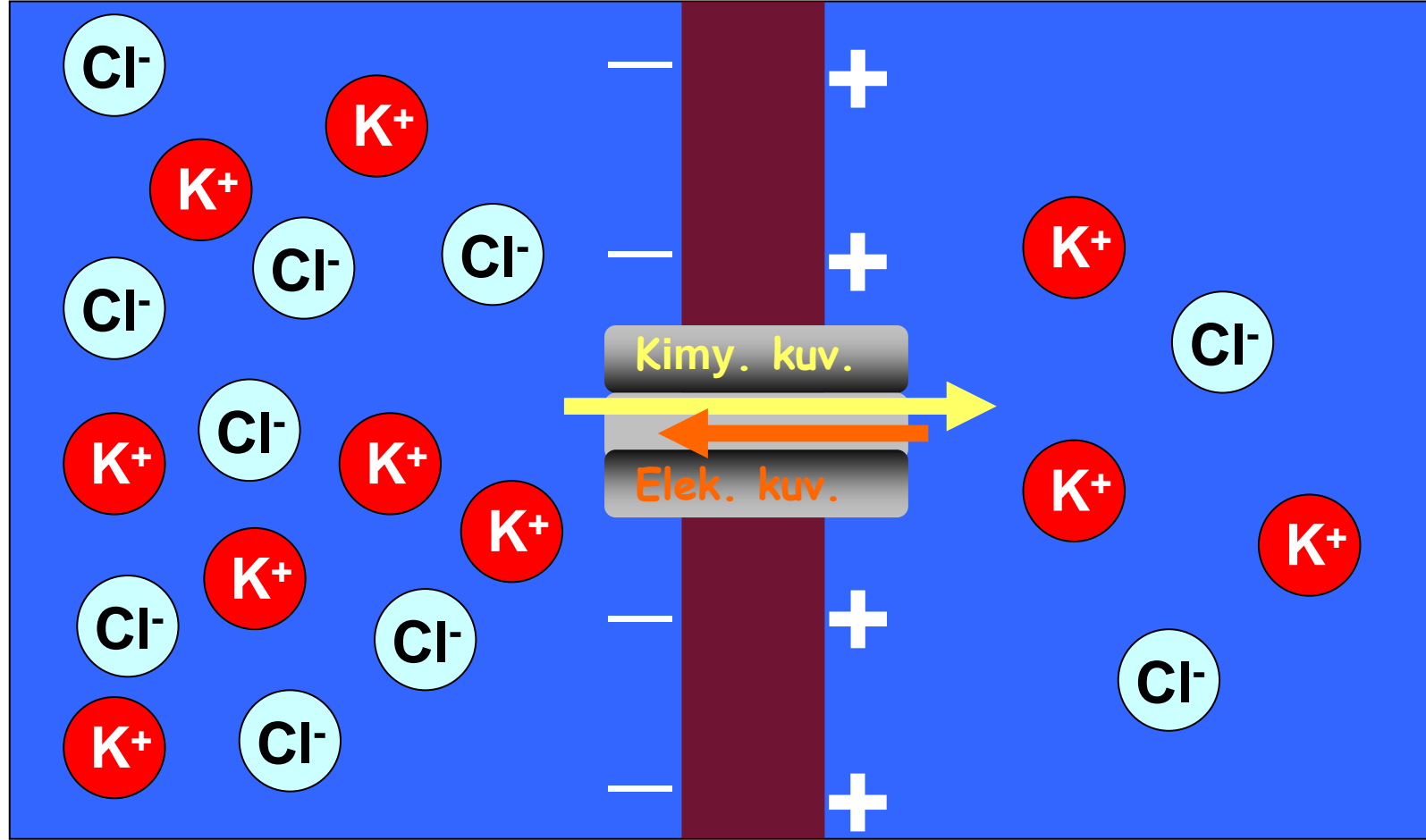
$$\Delta V \neq 0$$

İyonik Denge Nasıl Oluşur?

Membran K iyonlarına seçici geçirgen

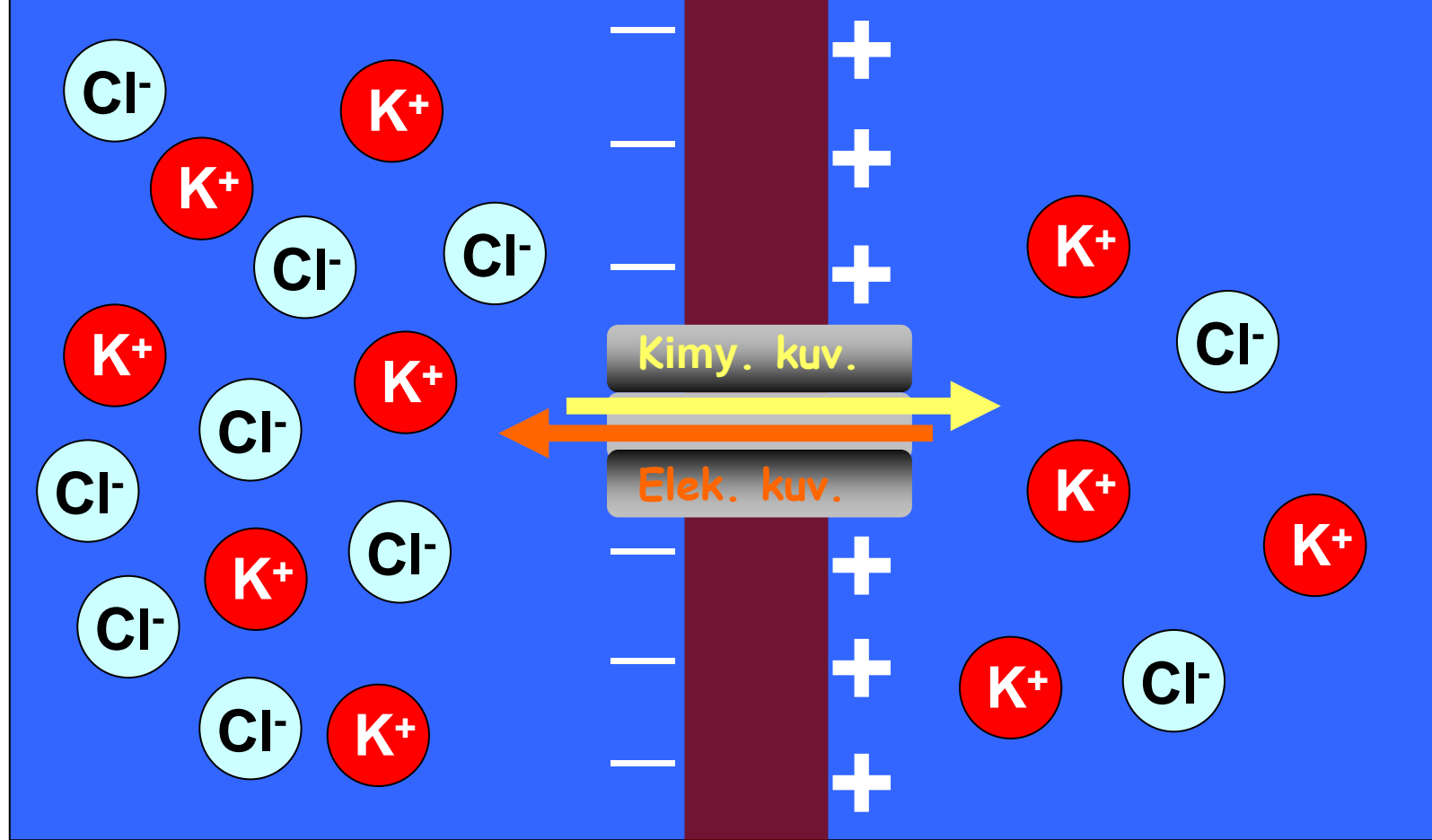


İyonik Denge Nasıl Oluşur?



İki yönde geçiş var, fakat *net geçiş* sağ yöne doğru

İyonik Denge Nasıl Oluşur?



İki yönde geçiş var, fakat *net geçiş* "0" sıfırdır.