

# Föreläsning 1

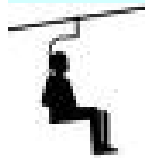
## Membranpotential och elektrisk aktivitet

# Del 1



## Intro: Nervcellens signaler

Kemisk, elektrisk (elektrotonisk) och elektrokemisk överföring. Integration/beslut. Aktionspotentialen.



## Membrantransport

Passiv, aktiv, olika drivkrafter. Elektrofores, diffusion. Jonkanaler, permeaser. Cotransport, pumpar.

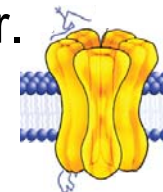


## Energiflödet i cellen

Hur ATP bildas och förbrukas för olika ändamål. Mitokondriernas funktion. Na-K-pumpen.

## Jonkanalers struktur och funktion

Funktionella delar (4 st). Strukturell uppbyggnad mha subenheter. Strömregistrering med "patch clamp". Kanalmodeller.



# Del 2

## Membranpotential

Definition, laddningsfördelning i cellen, elektroneutralitet.

## Cellmodell med 1 jon

Förklaring av uppkomst av membranpotential.

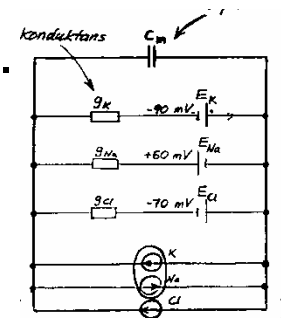
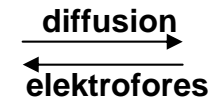
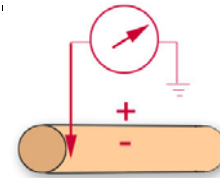
## Elektrokemisk jämvikt och Nernsts ekvation

Beräkning av jämviktspotentialer för K, Na och Cl-joner.

## Cellmodeller med flera joner (om vi hinner)

Grunden för simulering av elektriska förlopp i nervceller.

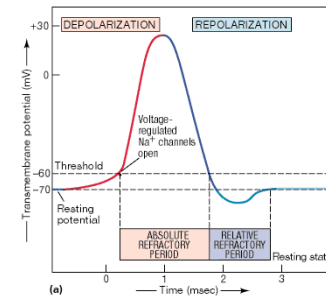
Kapacitans, reglerbara konduktanser.



# Del 3

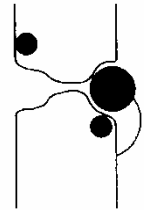
## Aktionpotentialen, princip och mekanism

Begreppet aktionspotential, tröskel, allt-eller-intet, "regenerativt förlopp", overshoot, undershoot, EHP.



## Aktionpotentialens jonkanaler

Spänningsberoende Na och K-kanaler. Begreppet inaktivering, ball-and-chain-modellen.



## Aktionpotentialens ledning (propagering)

Varför aktionspotential? Principen för ledning. Refraktäritet. Hur hastigheten kan påverkas. Myelin-isolering.

**H & H**

# Genomgång på tavlan:

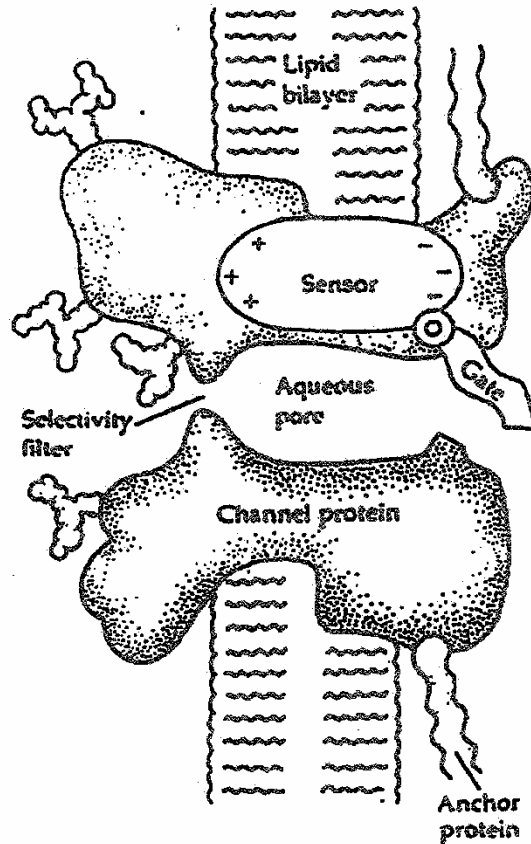
**Del 1:**

**Nervcellens signaler**

**Membrantransport – olika typer**

**Energiflödet i cellen (transportörer i samverkan)**

# Ion channel - function (main parts)

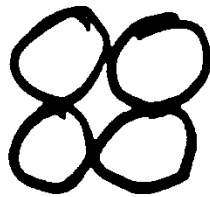


1. Pore (water-filled tube)
2. Selectivity filter
3. Gate (open-close-mechanism)
4. Sensor, controlled...
  - a) electrically
  - b) chemically
  - c) mechanically
  - d) by temperature
  - e) ...
  - f) ...
  - g) without control (leak channels)

# Ion channel - structure (1)

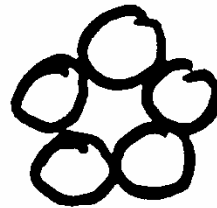
## General

Spänningsstyrda kanaler  
(och vissa kem. styrda)



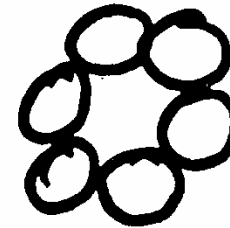
4 st subenheter  
eller domäner

Kemiskt styrda  
kanaler



5 st subenheter  
eller domäner

Gap  
junctions

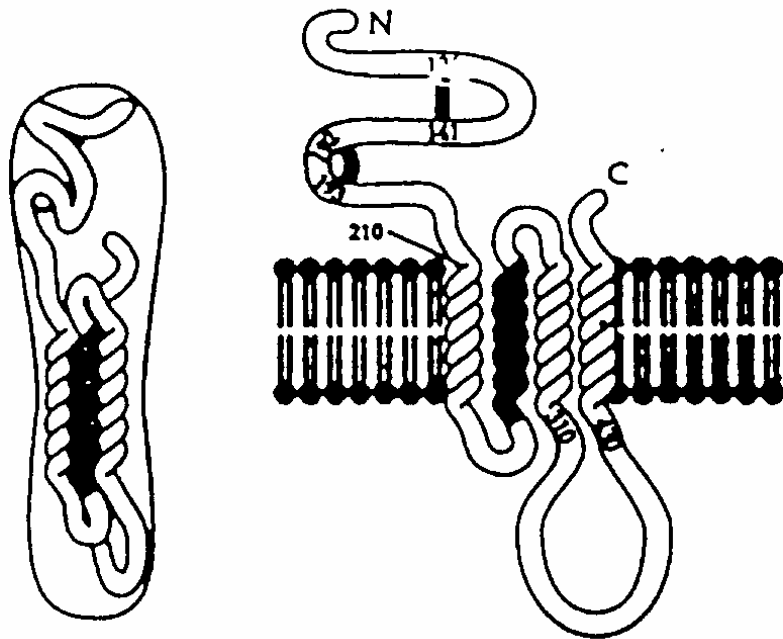


2 x 6 st subenheter  
eller domäner

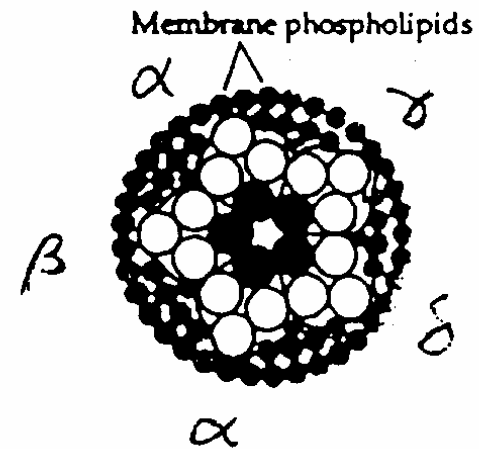
# Ion channel - structure (2)

## Acetyl choline receptor/channel

(B) Proposed model of ACh receptor



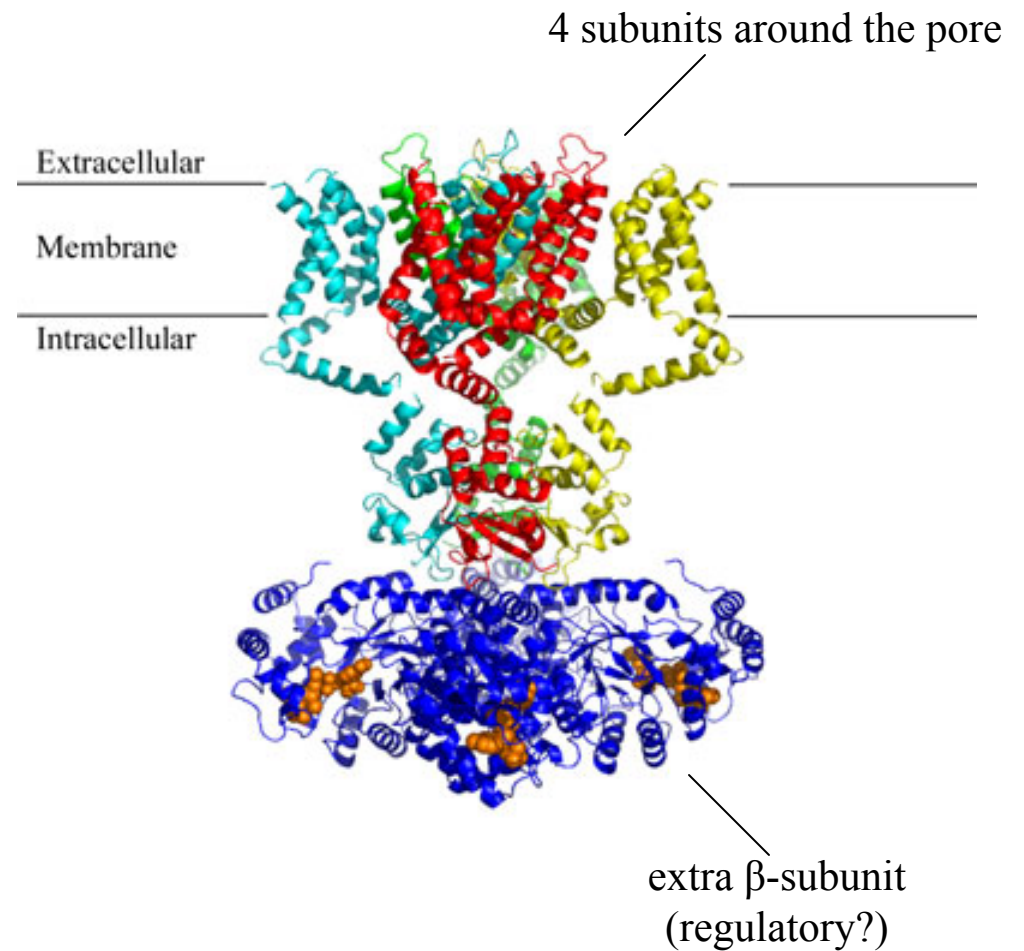
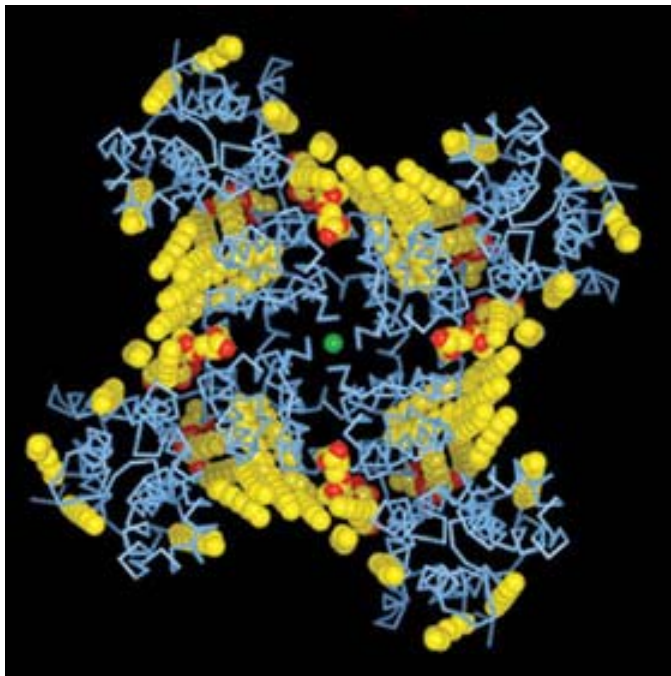
(C) Cross-section of the assembled ACh receptor





# Ion channel - structure (3)

## Voltage-gated K<sup>+</sup> channel



# Genomgång på tavlan:

**Jonkanaler – registrering av strömmar**

**Del 2:**

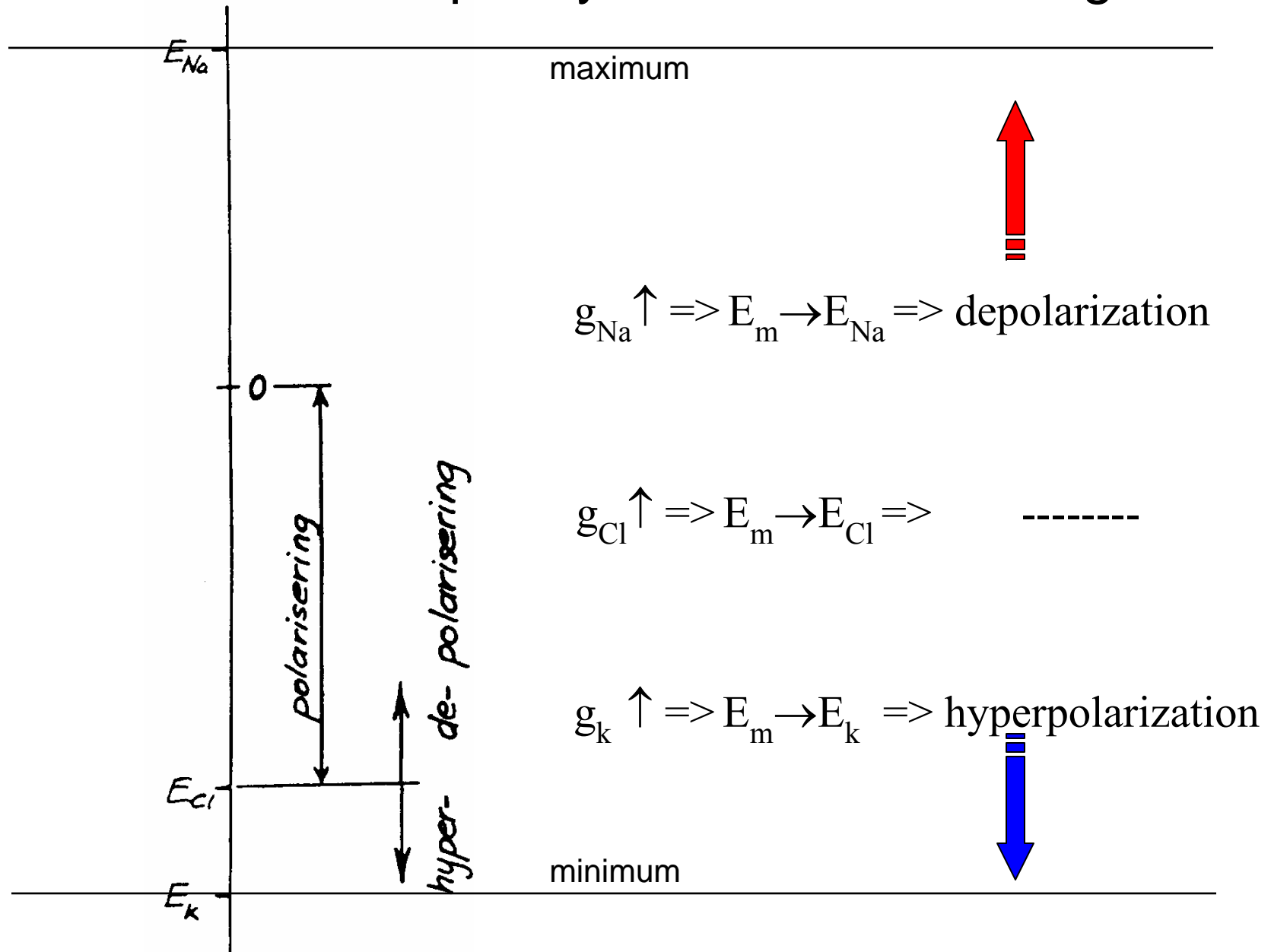
**Membranpotential**

**Cellmodell (enbart K-joner)**

**Nernsts ekvation ("äpple-päron-omvandlaren")**

**Cellmodell (flera jonslag) inkl. elektrisk kretsmodell**

# Control of mem-pot by conductance changes



# Genomgång på tavlan:

**Del 3:**

**Aktionspotentialen – princip**

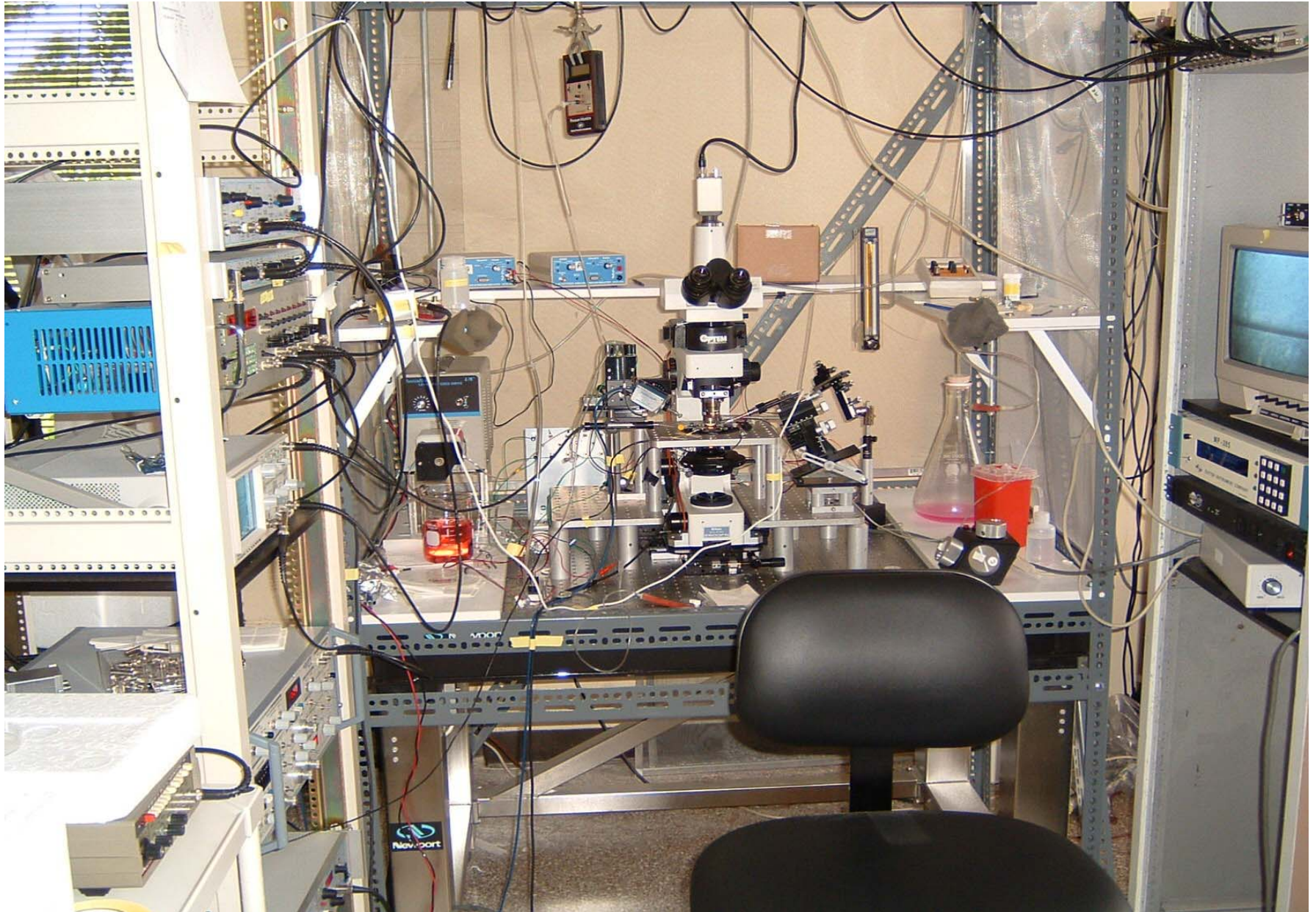
**Aktionspotentialen – mekanism**

**Kanaler för AP**

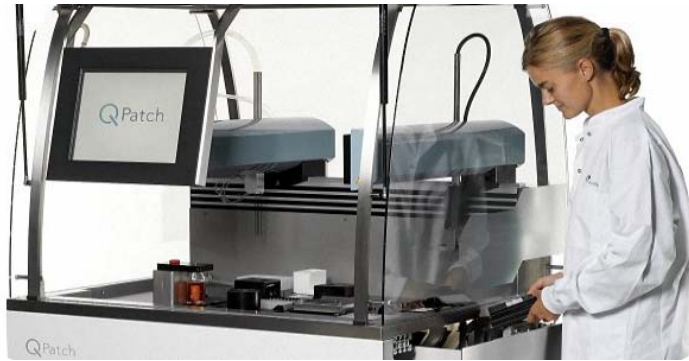
**Propagering av AP (hann ej, ta nästa gång)**



# Patch clamp recording setup



# Automated planar patch clamp



Q-patch from Sophion (DK)

IonWorks Barracuda and PatchXpress from Molecular Devices (CA, USA)

