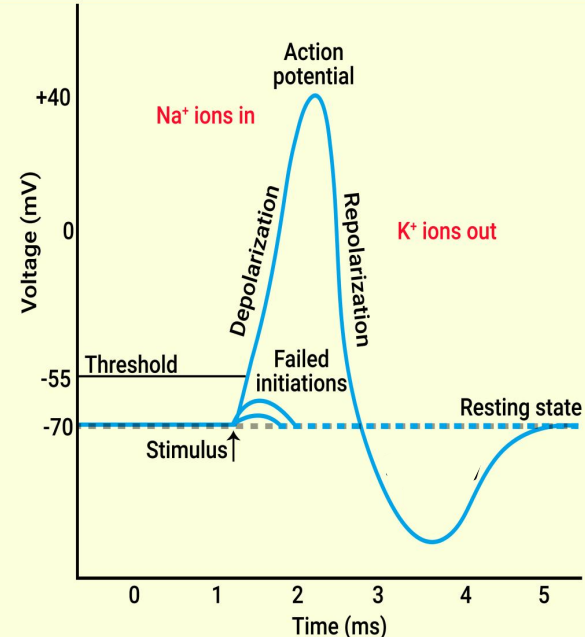


Biologie

Manual pentru clasa a XI-a

Dan Cristescu
Carmen Sălăvăstru
Bogdan Voiculescu
Cezar Th. Niculescu
Radu Cârmaciu



Cap. I ALCĂȚUIREA CORPULUI UMAN Celula

Potențialul de membrană

Bun găsit!

Slide-urile sunt dedicate tuturor celor care se pregătesc pentru admiterea la Medicină din Corint și au la bază informațiile din manual.

Eu sunt Dr. Diana Bran și te ajut să te pregătești pentru admiterea la Medicină. Am creat aceste slide-uri pentru a te ajuta să înveți mai ușor biologia și să ai un suport vizual care să te ajute să înțelegi conceptele.

Am creat, de asemenea, și lecții video care acompaniază acest suport de curs.

Biologia este logică, iar cu răbdare și perseverență o vei înțelege.

Îți urez mult succes la admitere!

Diana

PS: Ce am pus în italic, sunt explicații suplimentare. Ce e scris normal e ce apare în Corint.



Această lecție face parte din Programul de Pregătire
pentru Admiterea la Medicină.

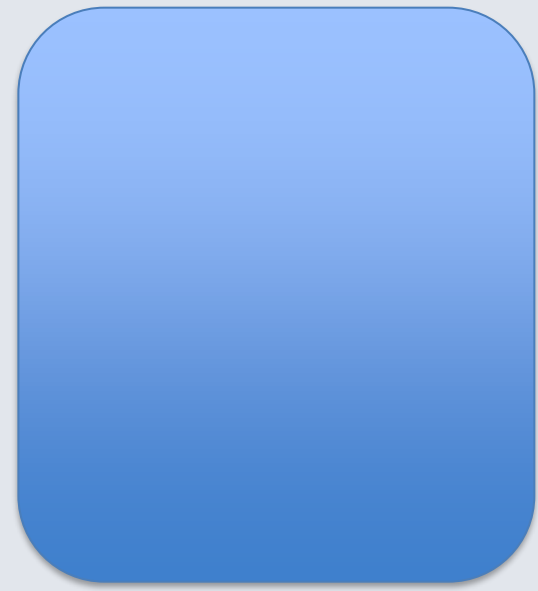
Înscrie-te aici: <https://www.academiabrandiana.ro/>

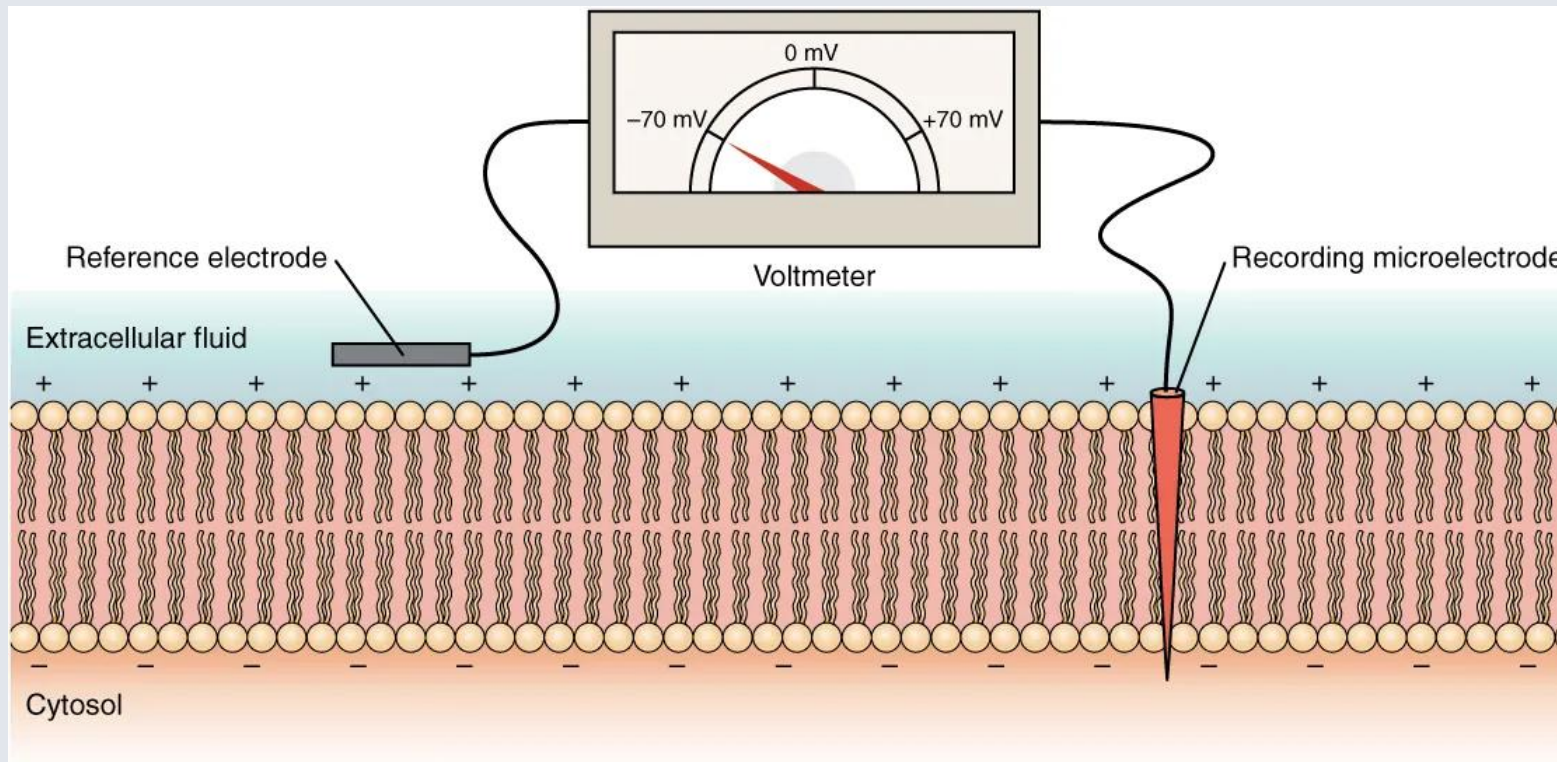


Celula

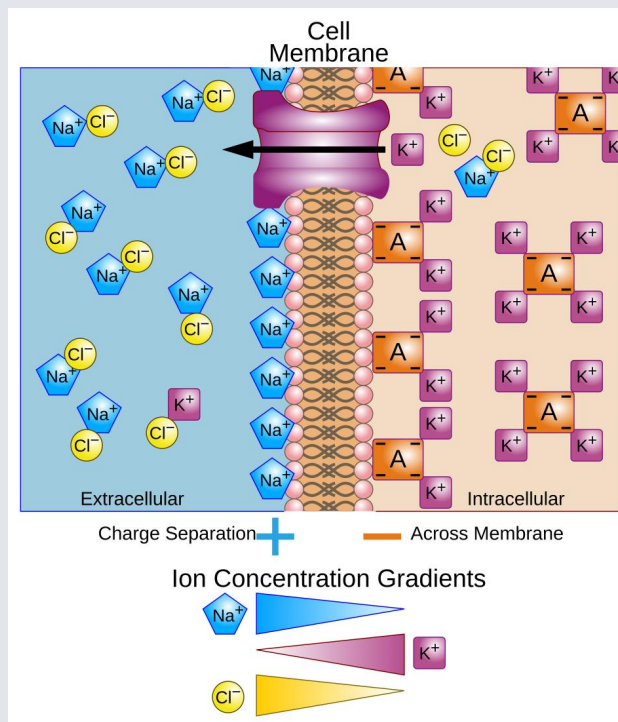
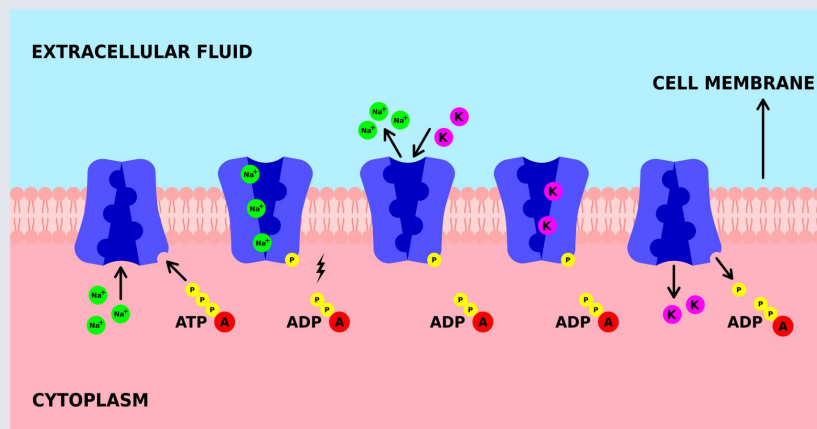
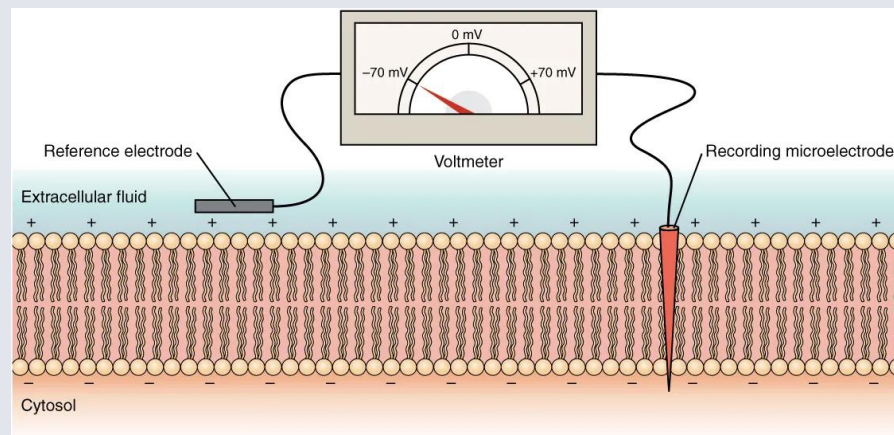
Proprietățile celulei

Potențialul de membrană



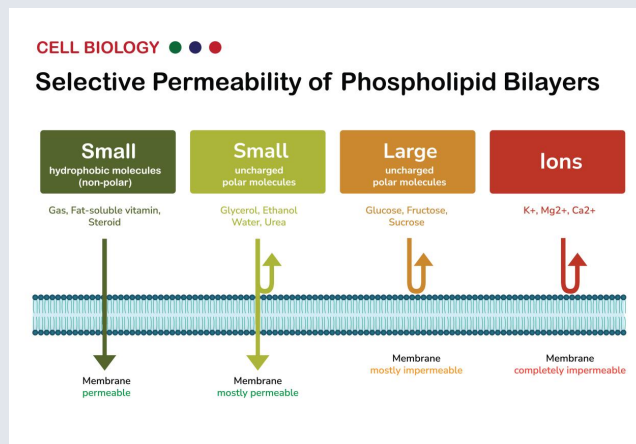


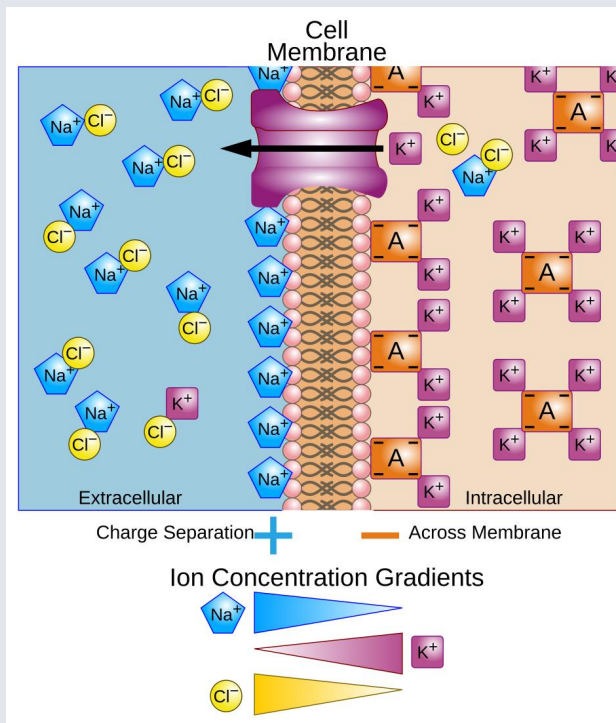
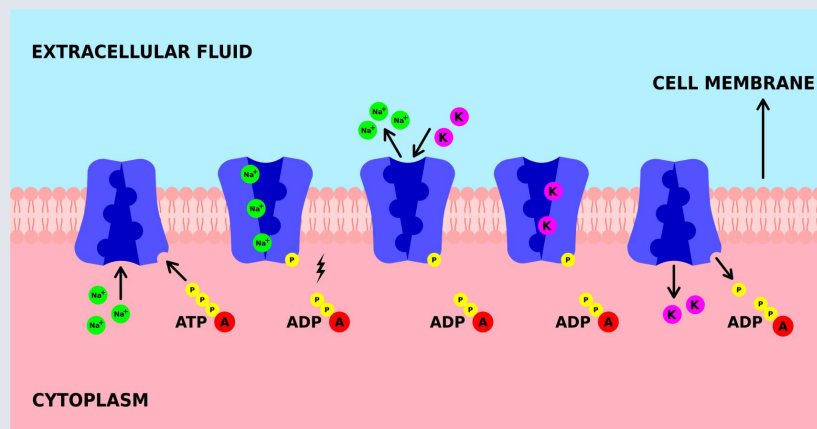
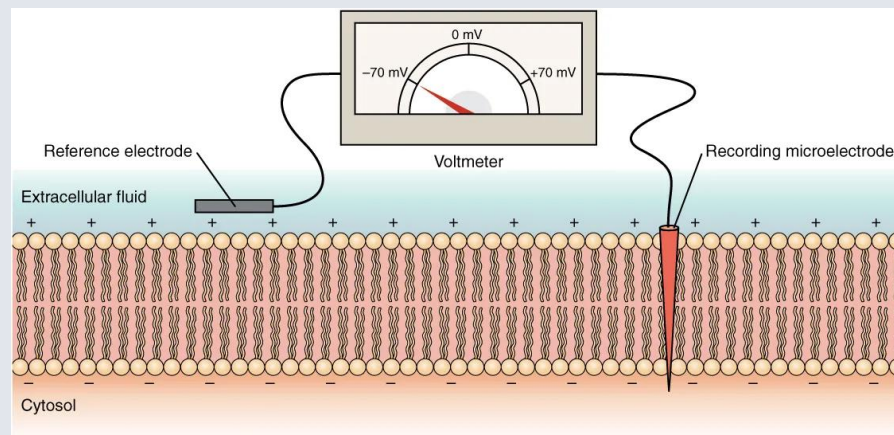
Potențialul de membrană este o diferență de potențial între fața extracelulară și fața intracelulară a membranei



De ce apare potențialul de membrană?

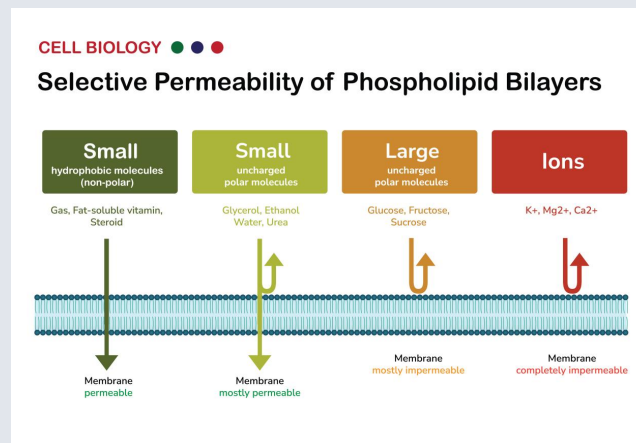
- Permeabilitatea selectivă a membranei
- Prezența intracelulară a moleculelor nedifuzibile încărcate negativ
- Activitatea pompei Na⁺/K⁺
 - Toate acestea creează o distribuție inegală a sarcinilor de o parte și de alta a membranei celulare.

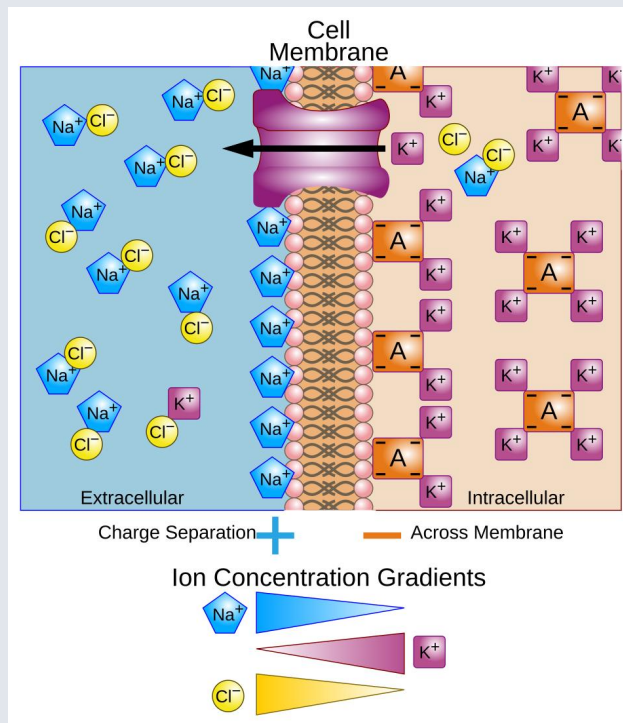
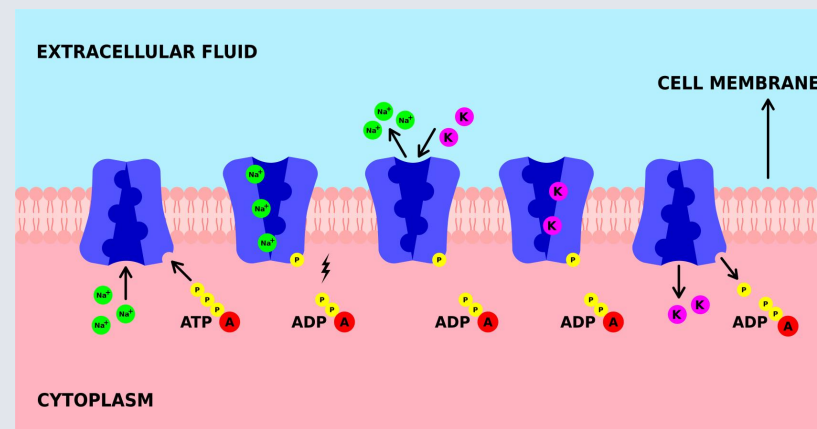
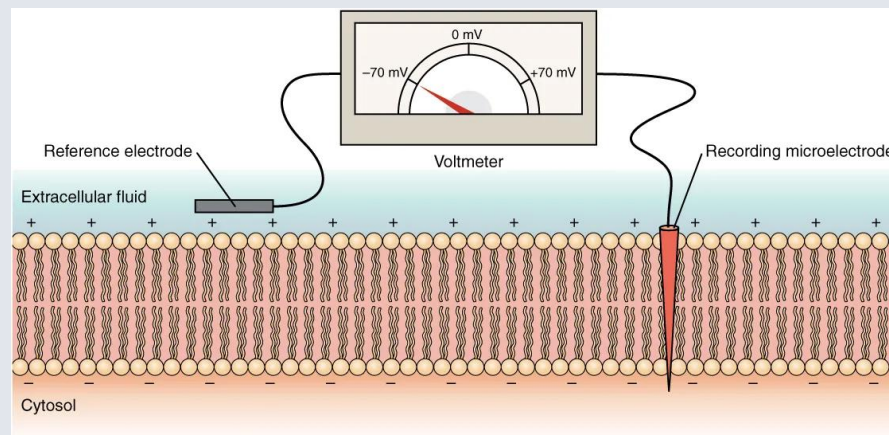




De ce apare potențialul de membrană?

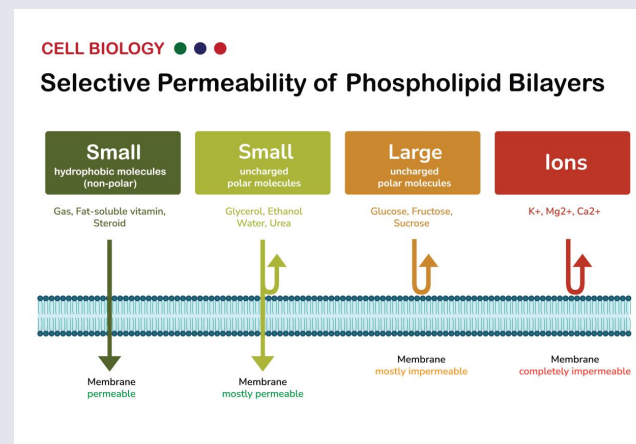
- Permeabilitatea selectivă a membranei
- Prezența intracelulară a moleculelor nedifuzibile încărcate negativ
- Activitatea pompei Na^+/K^+
 - Toate acestea creează o distribuție inegală a sarcinilor de o parte și de alta a membranei celulare. **Această diferență de potențial se numește potențial de membrană**



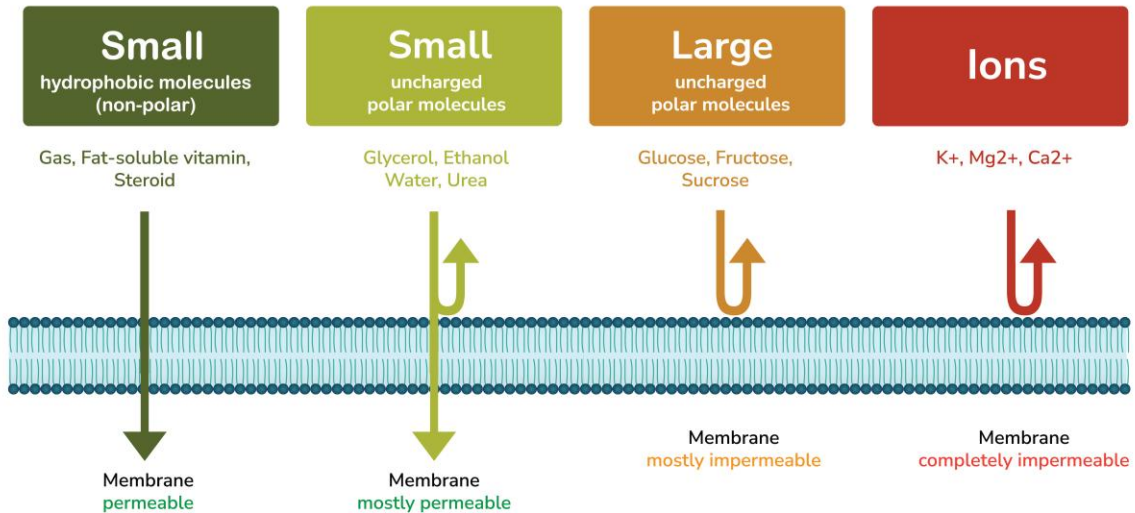


De ce apare potențialul de membrană?

- Să o luăm pe rând

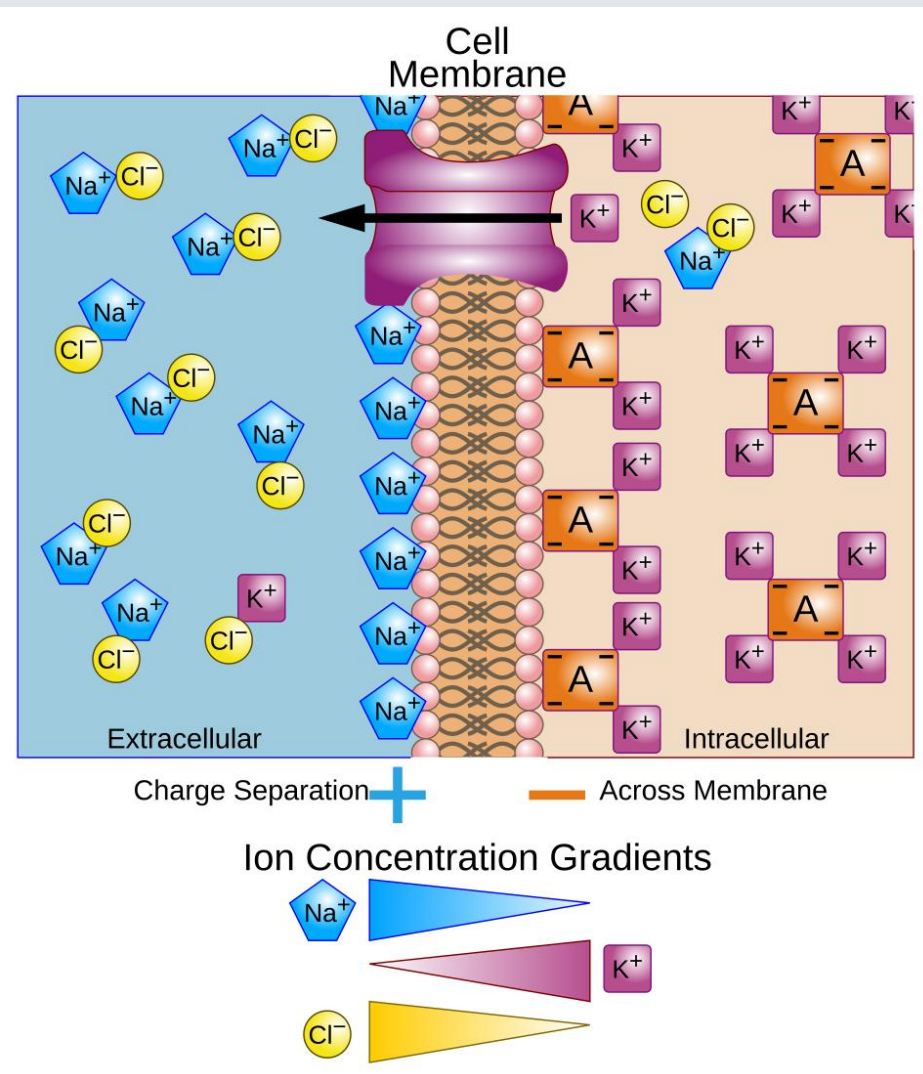


Selective Permeability of Phospholipid Bilayers



Permeabilitatea selectivă a membranei

= proprietatea membranei celulare de a permite trecerea selectivă a unor substanțe și de a restricționa trecerea altora

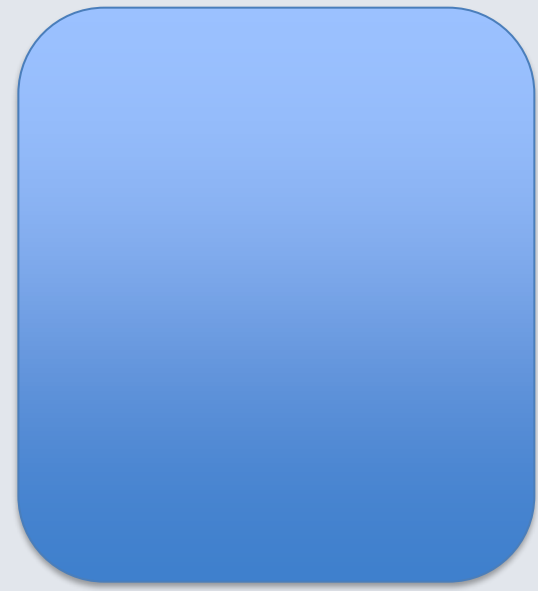
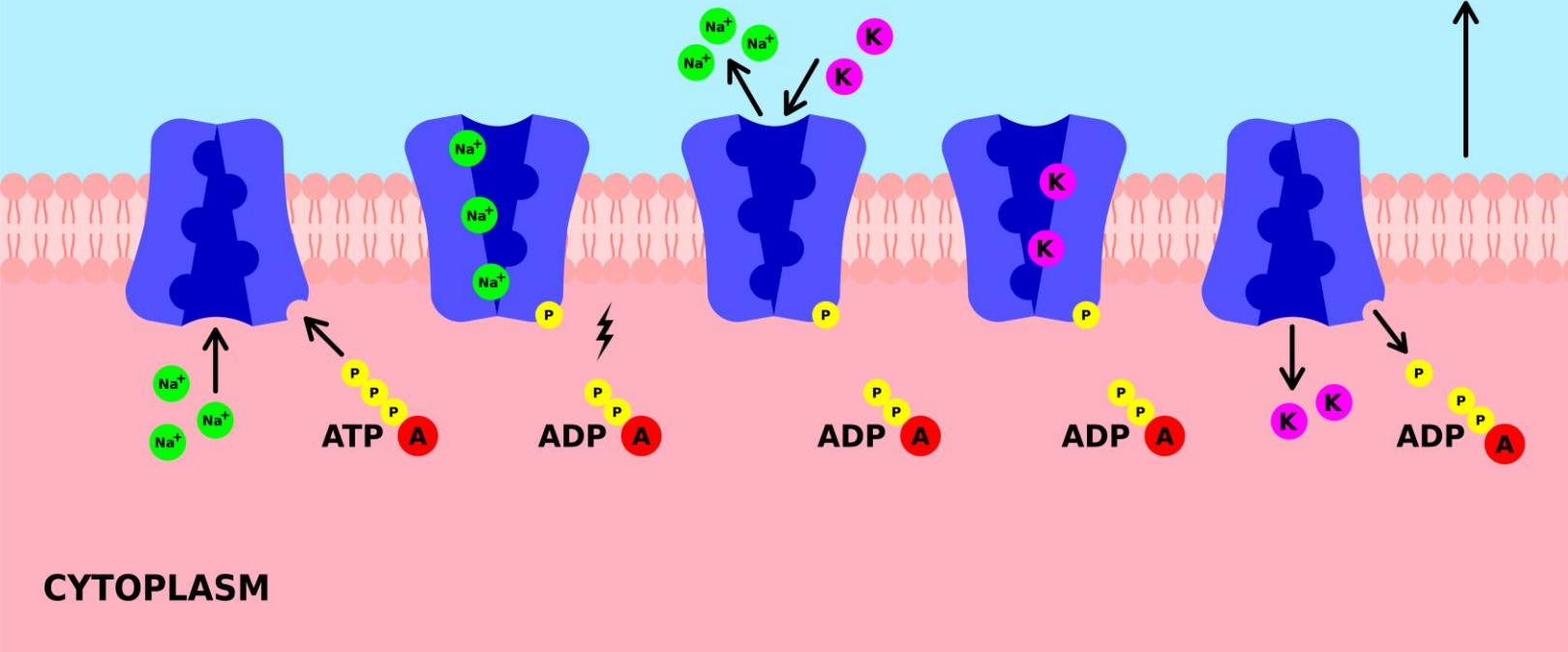


Prezența intracelulară a moleculelor nedifuzibile încărcate negativ

- În interiorul celulei există **molecule mari, încărcate negativ** (proteine, anioni organici).
 - Acestea sunt **nedifuzibile** (nu pot ieși prin membrană)
 - Ele contribuie la **menținerea interiorului celulei mai negativ** decât exteriorul

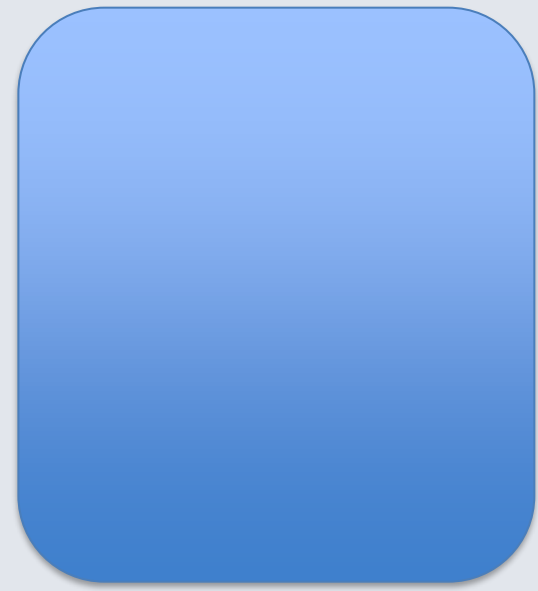
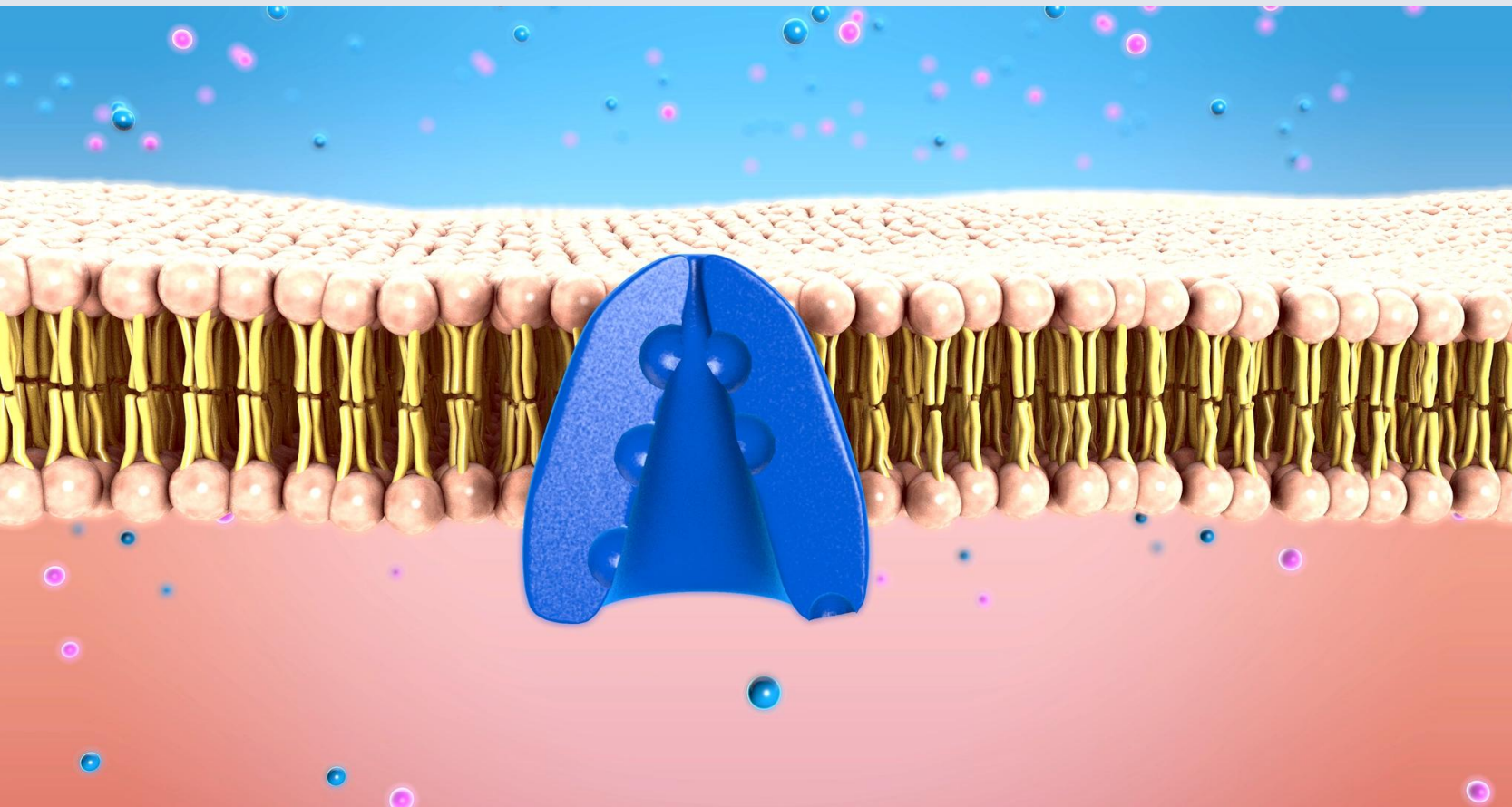
EXTRACELLULAR FLUID

CELL MEMBRANE



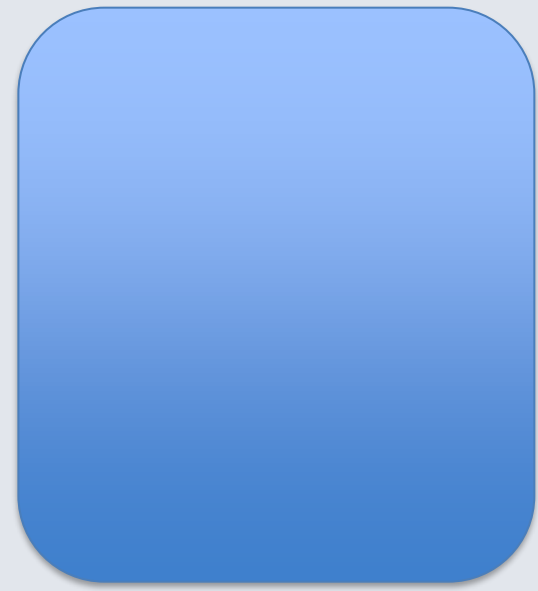
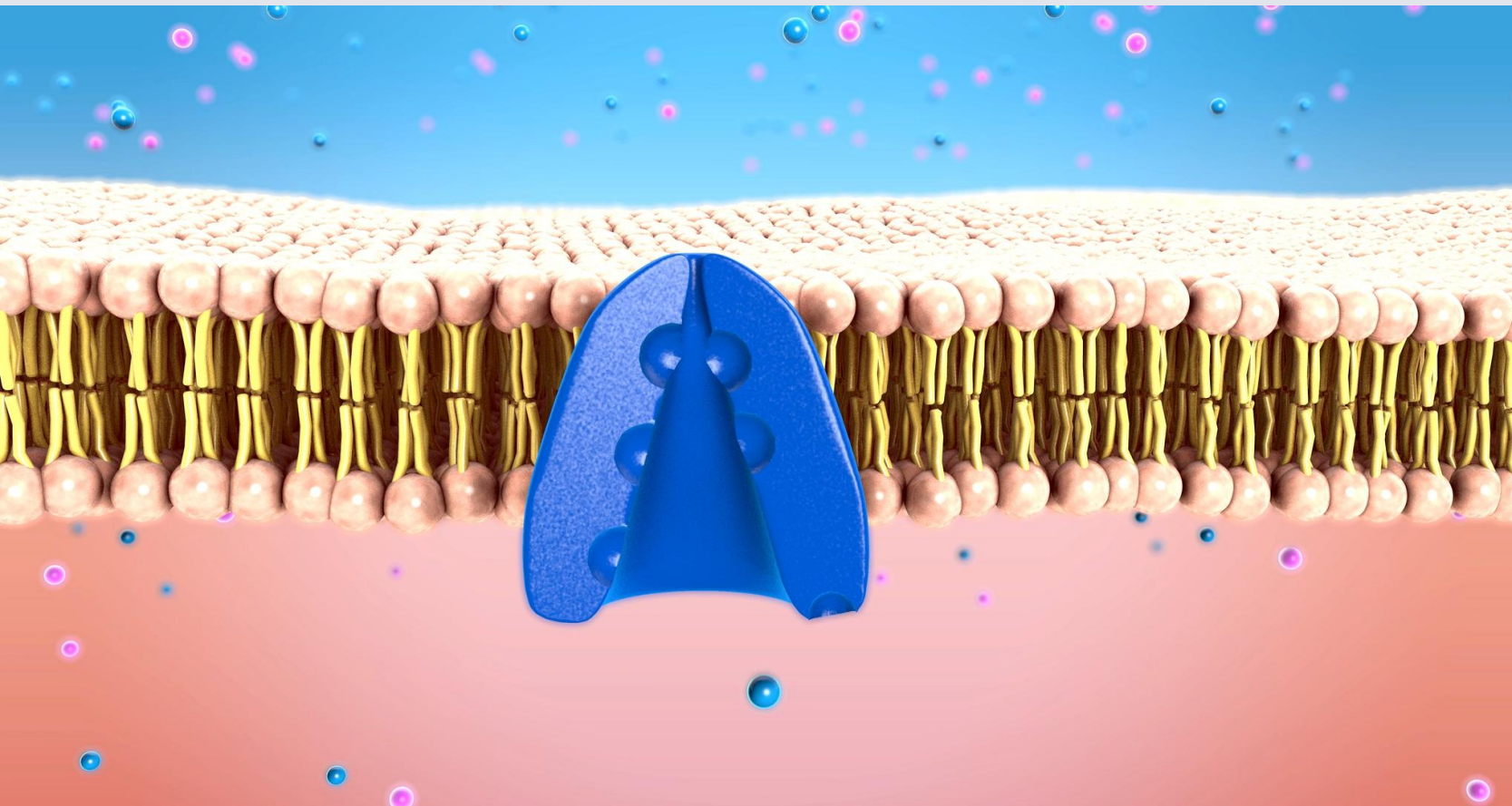
Activitatea pompei Na⁺/K⁺

- Pompa Na⁺/K⁺ consumă ATP pentru a transporta **3 ioni de Na⁺ în afara** celulei și **2 ioni de K⁺ în interior**
- Asta menține diferențele de concentrație ale acestor ioni și contribuie la caracterul negativ al interiorului celulei.



Activitatea pompei Na^+/K^+

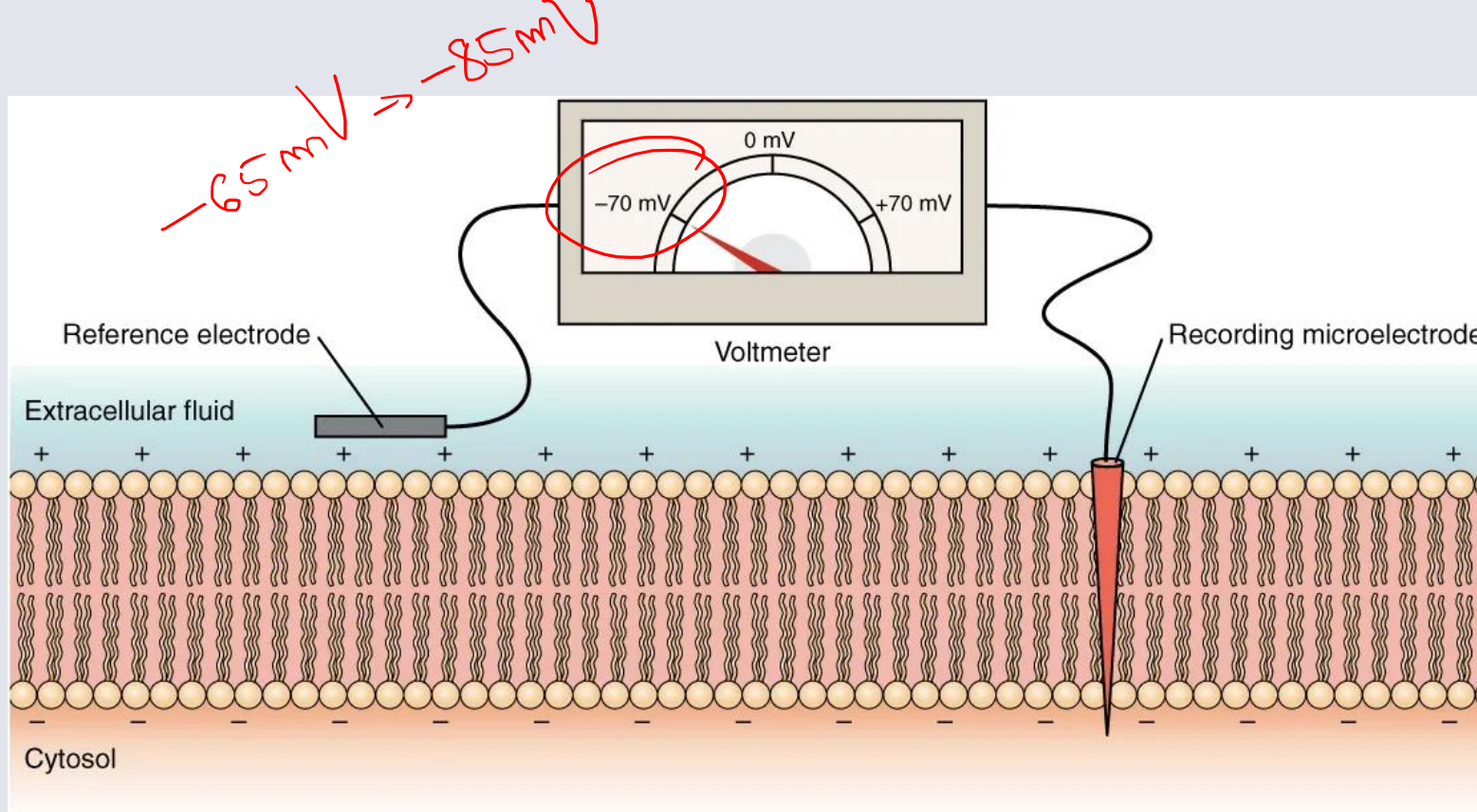
- Pompa Na^+/K^+ consumă ATP pentru a transporta **3 ioni de Na^+ în afara** celulei și **2 ioni de K^+ în interior**
- Asta menține diferențele de concentrație ale acestor ioni și contribuie la caracterul negativ al interiorului celulei.



Activitatea pompei Na^+/K^+

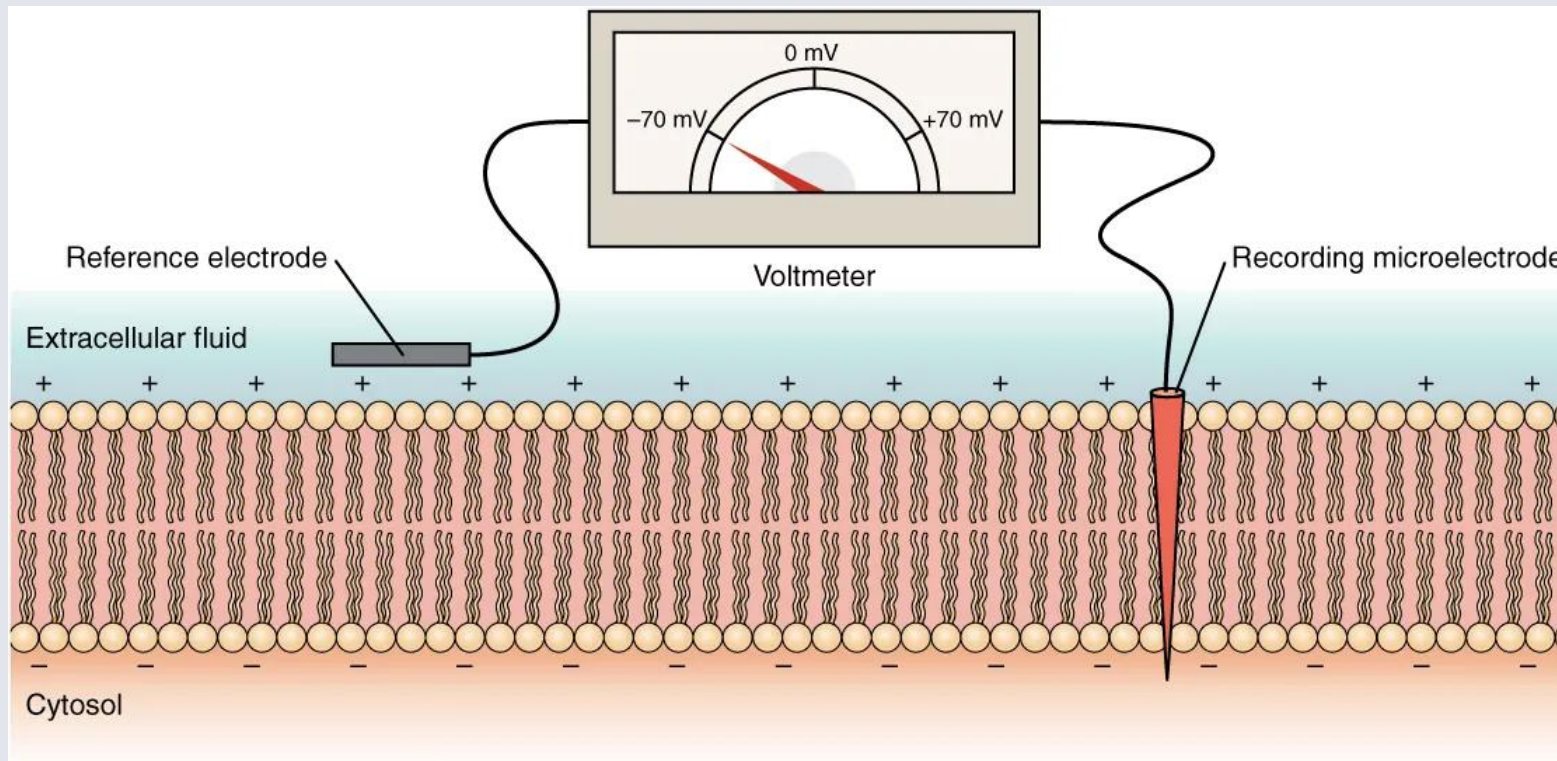
- Pompa Na^+/K^+ consumă ATP pentru a transporta **3 ioni de Na^+ în afara** celulei și **2 ioni de K^+ în interior**

*Eu am reținut sintagma sau formula memotehnică **KIN – K in (K^+ spre interior)***



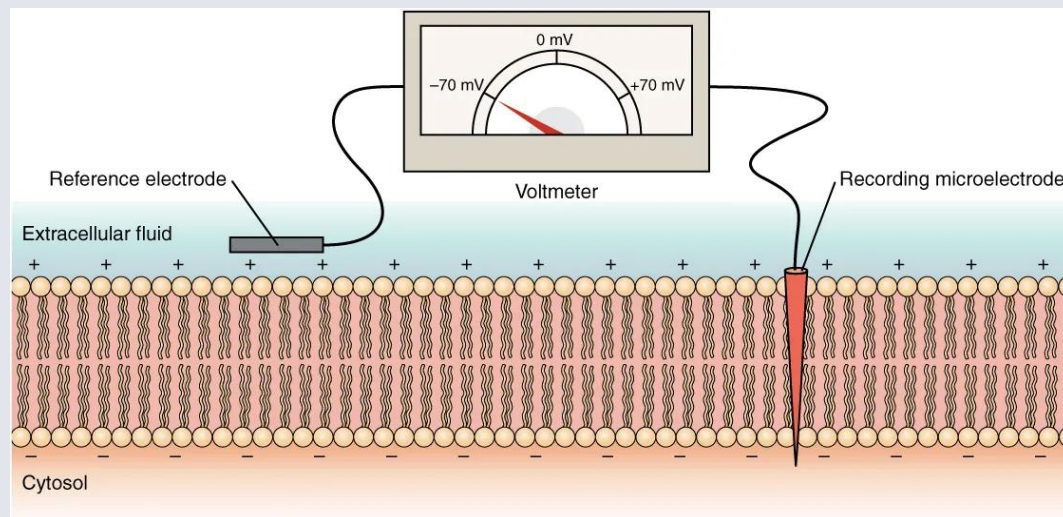
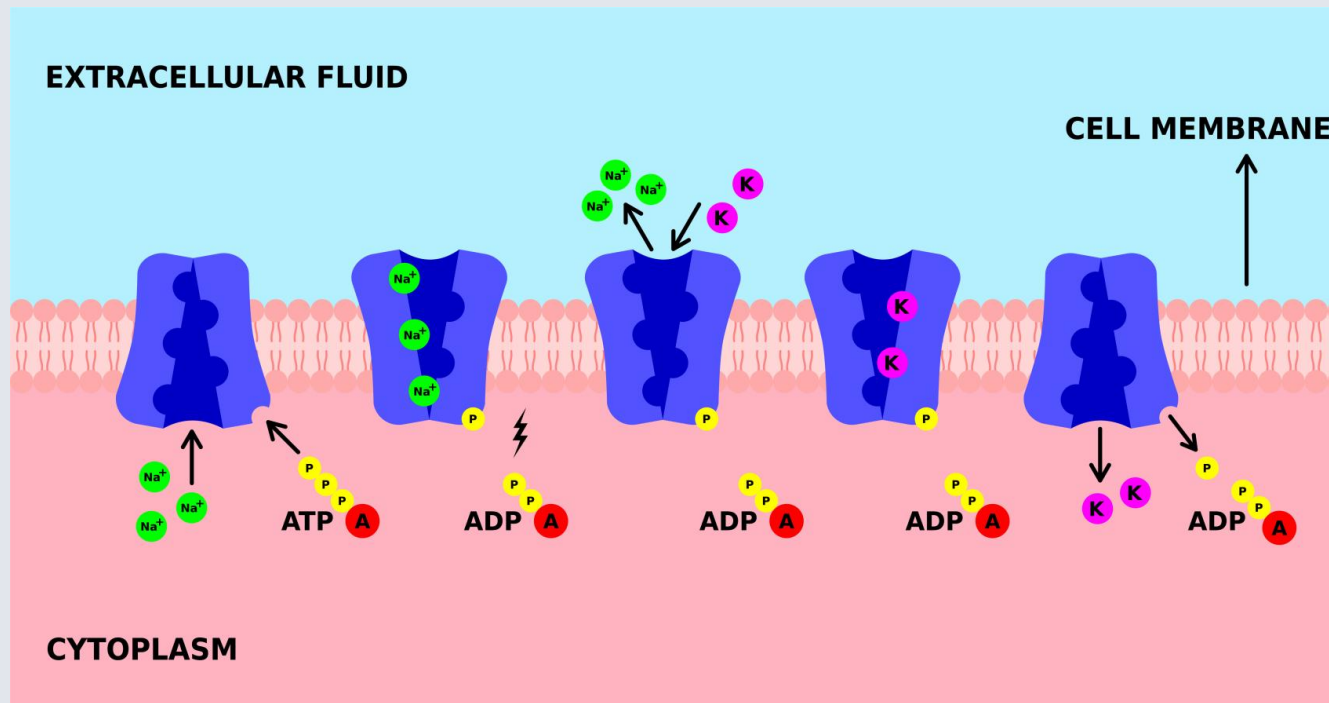
Potențialul membranar de repaus

- O valoare medie de -65 mV până la -85 mV
 - Asta este o valoare apropiată de cea a potențialului de echilibru pentru K^+
 - Depinde de permeabilitatea membranei pentru diferitele tipuri de ioni



Potențialul membranal de repaus

- Termenul de repaus este introdus pentru a desemna un potențial de membrană atunci când la nivelul acesteia nu se produc impulsuri electrice

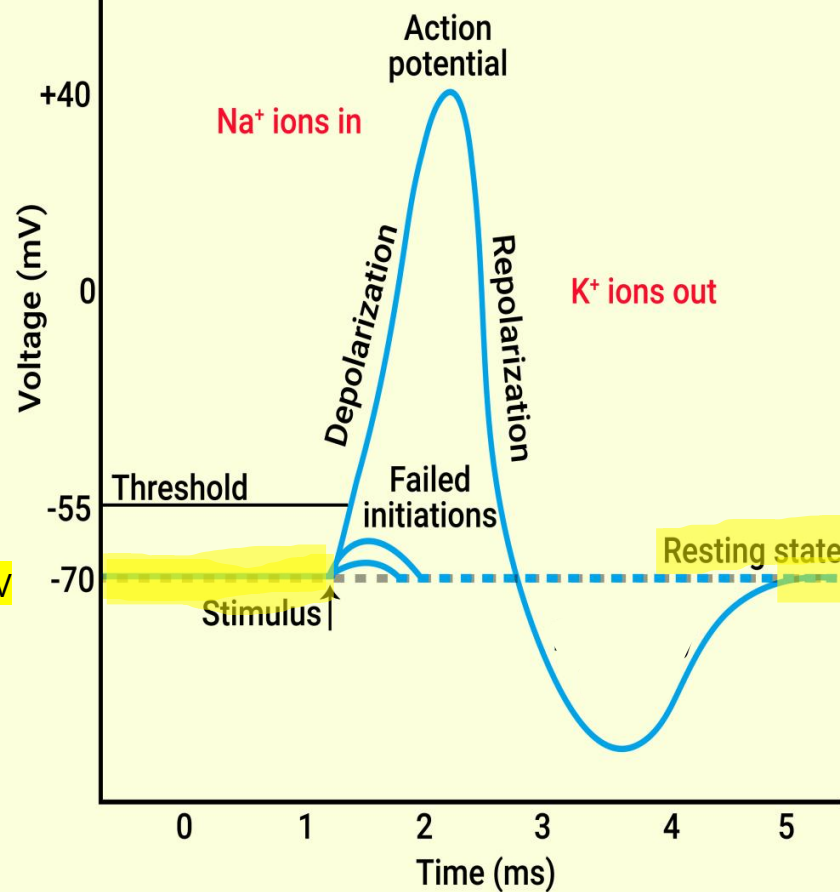


Potențialul membranar de repaus

- Valoarea acestui potențial se datorează activității **pompei Na⁺/K⁺**, care **reintroduce în celulă K⁺** difuzat la exterior și **expulzează Na⁺** pătruns în celulă, pentru un raport de **2K⁺ la 3Na⁺**.
- Astfel, o celulă își menține relativ constantă concentrația intracelulară a ionilor de Na⁺ și K⁺ și un potențial membranar constant, în absența unui stimul.

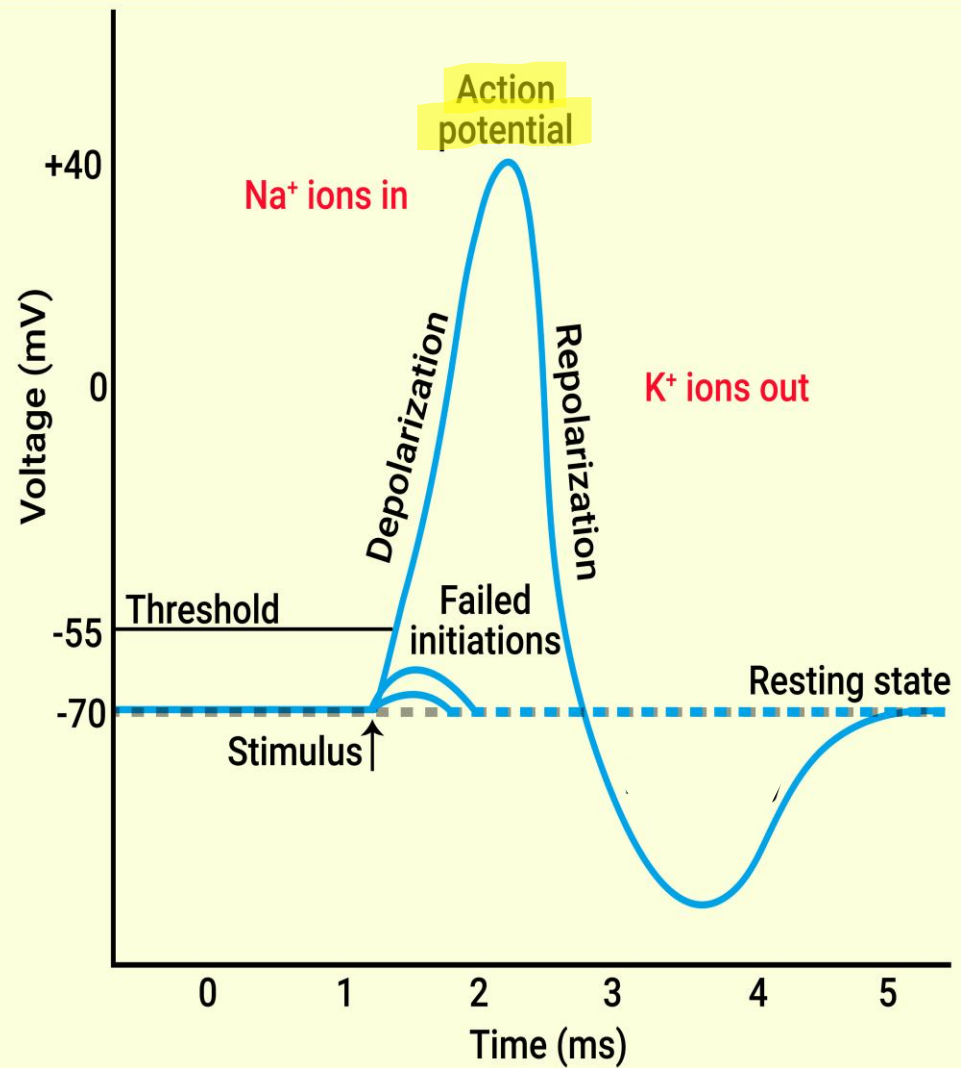


-65 mV până la -85 mV

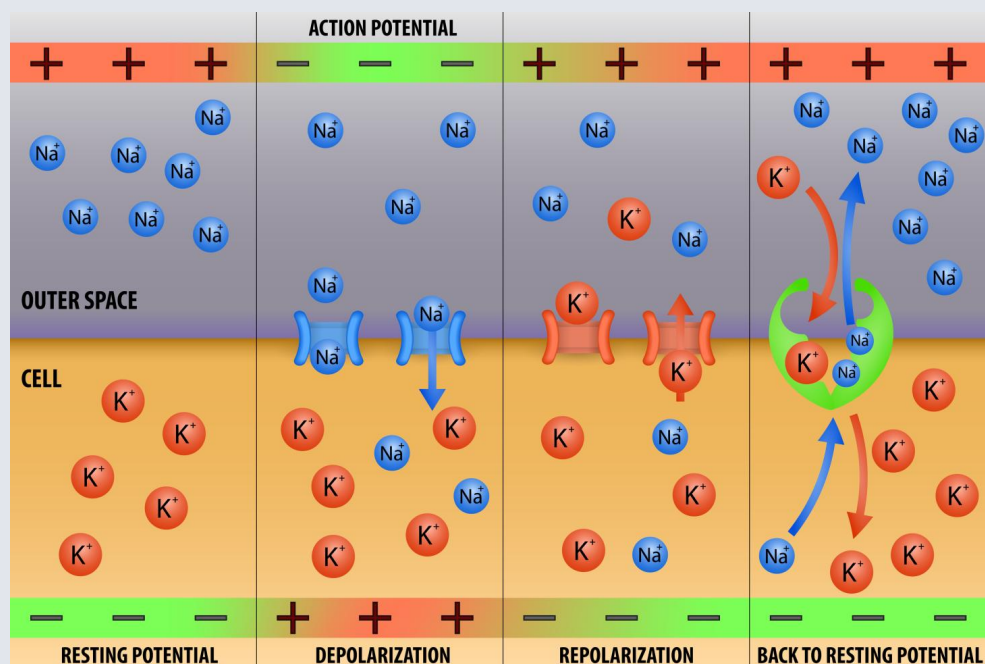
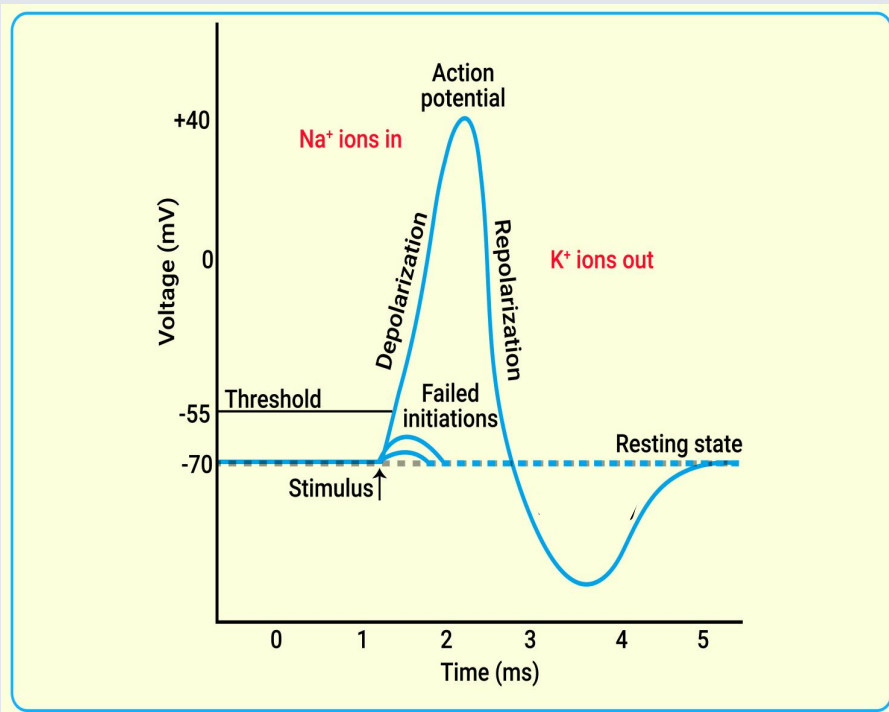


Potențialul membranal de repaus

O valoare medie de -65 mV până la -85 mV

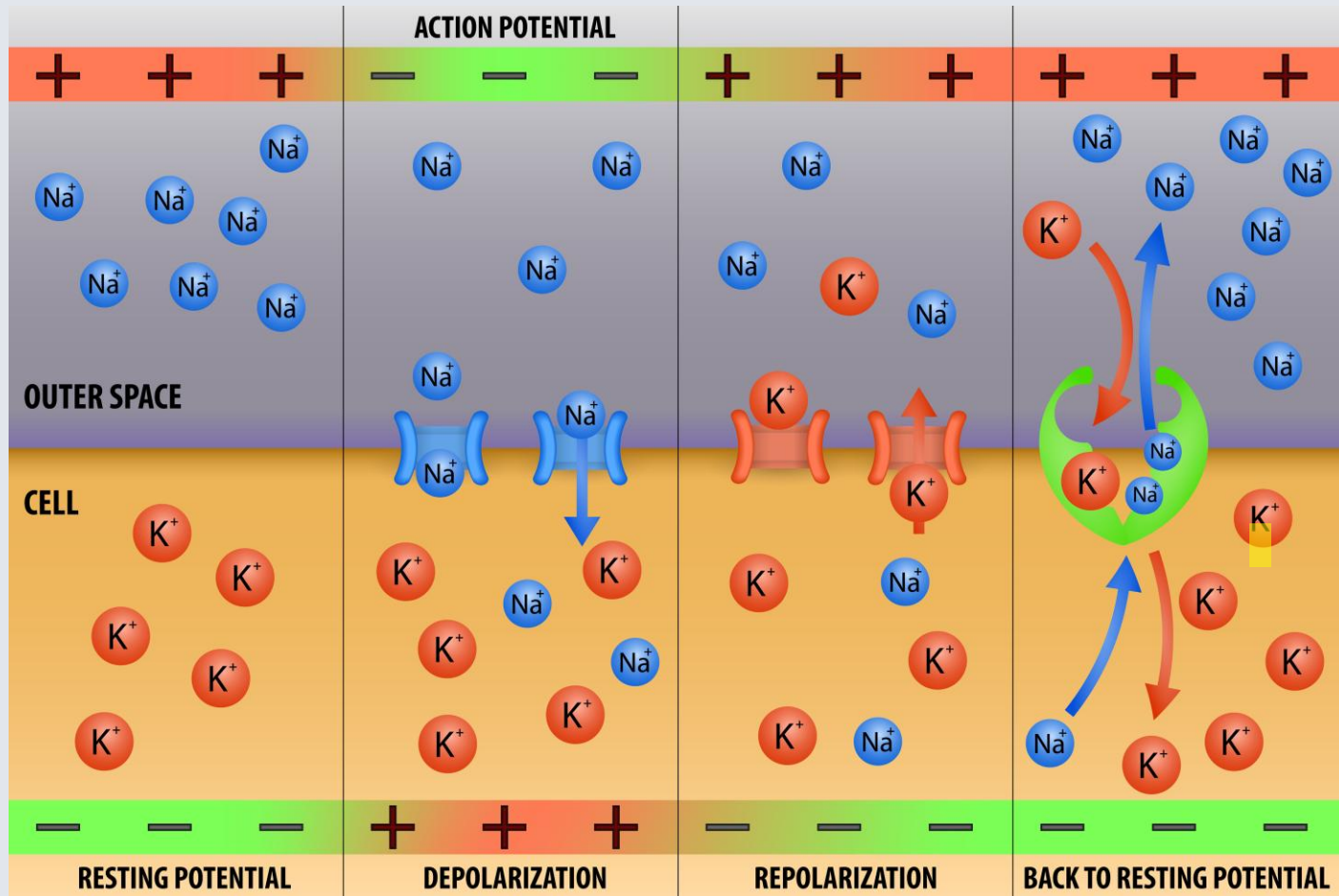


Potențialul de acțiune



Potențialul de acțiune

- = Modificarea temporară a potențialului de membrană
- *Are loc datorită mișcării ionilor*



Potențialul de acțiune

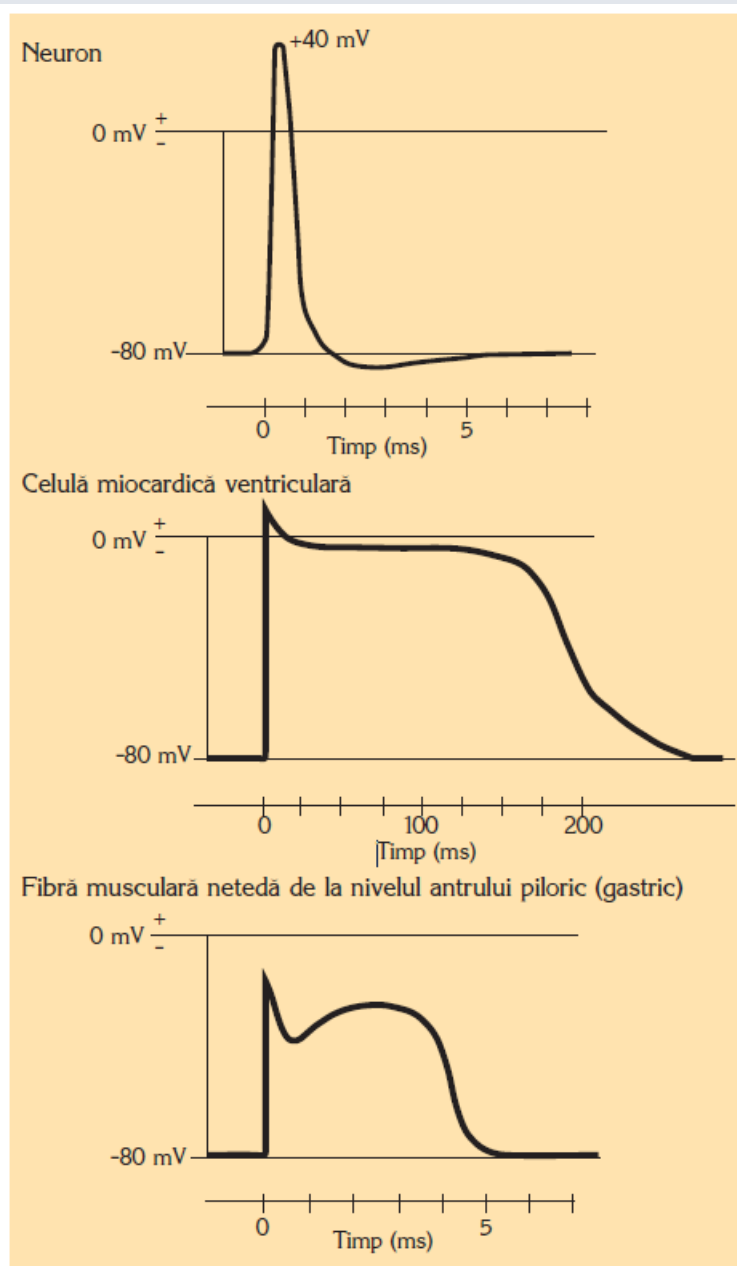
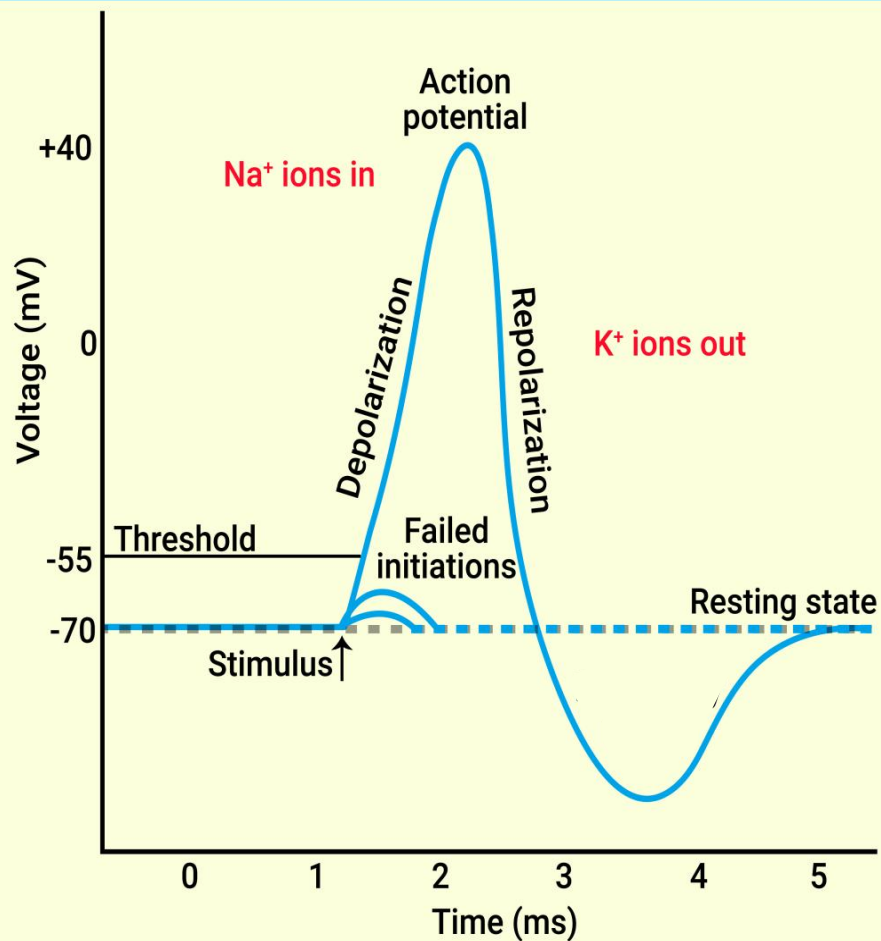


Fig. 9. Potențialul de acțiune.

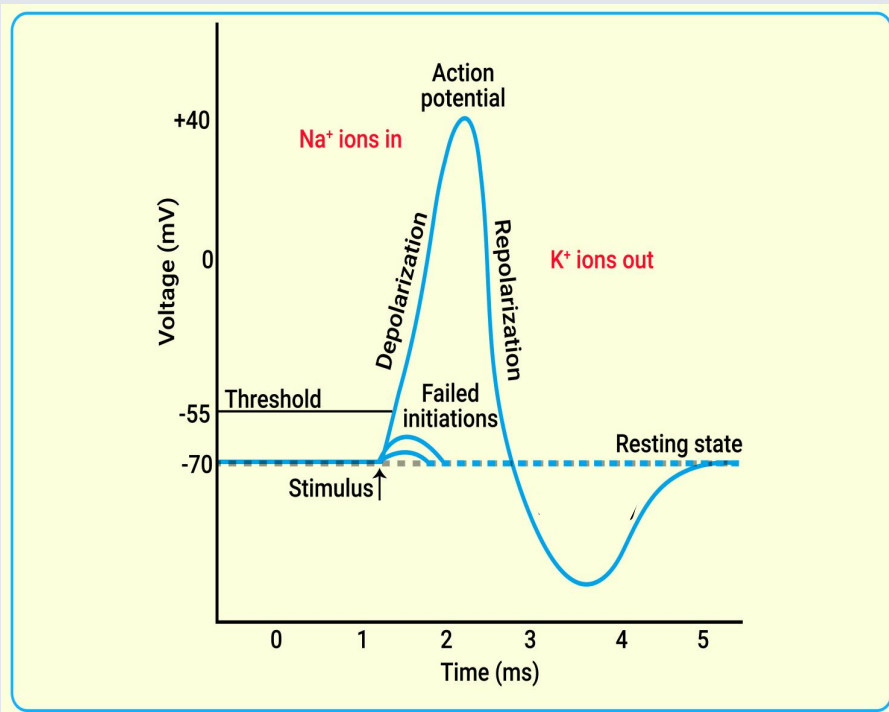
Potențialul de acțiune

Aspectul și durata potențialului de acțiune sunt diferite în funcție de tipul de celulă, dar principiul de bază este același



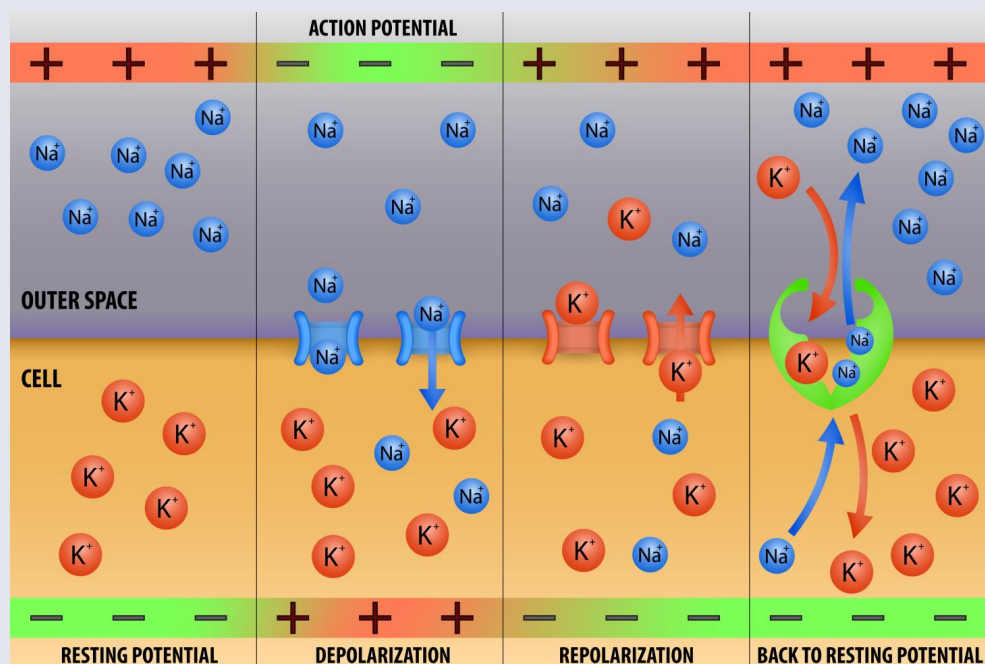
Potențialul de acțiune

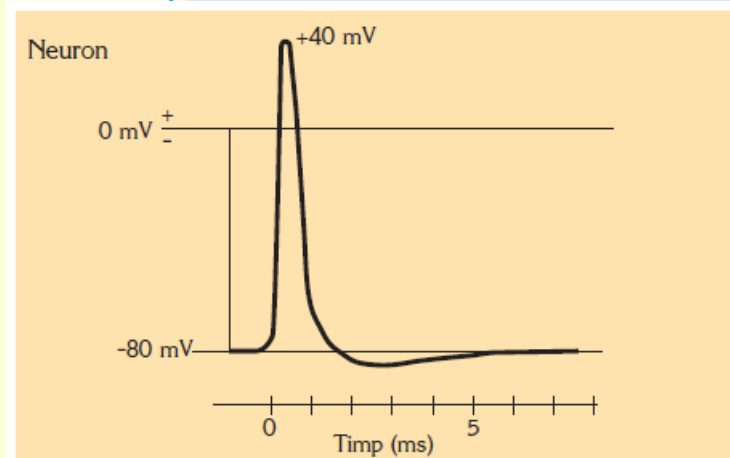
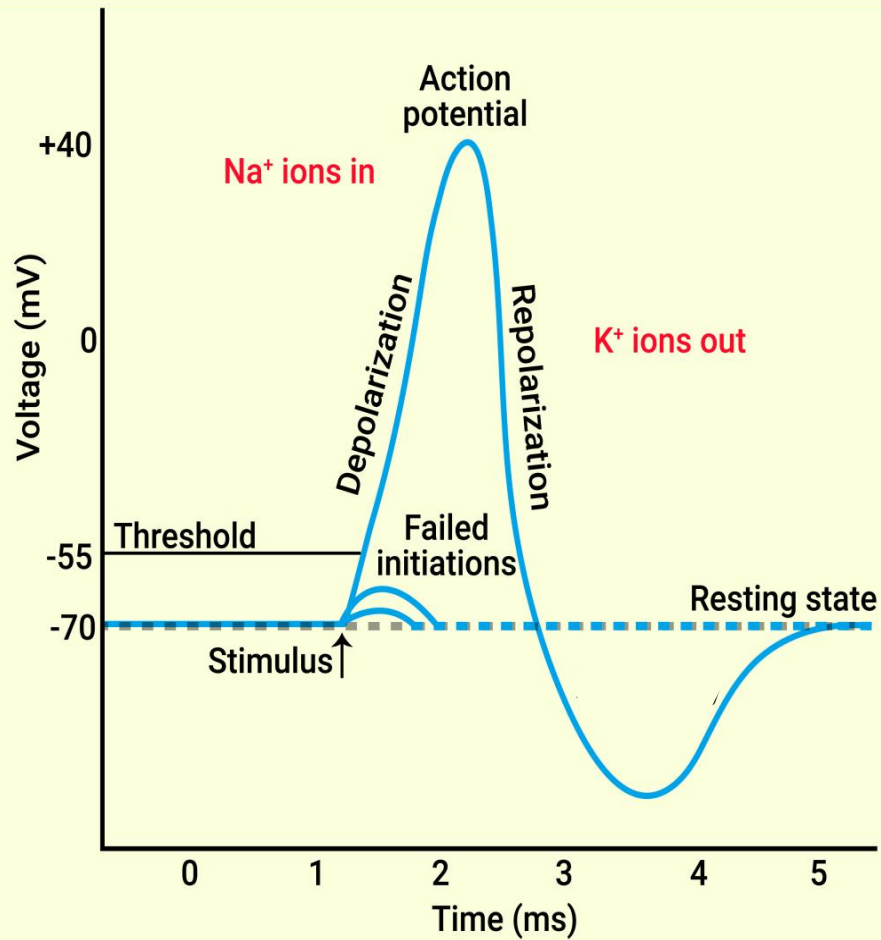
- = Modificarea temporară a potențialului de membrană
- Celulele stimulate electric generează potențiale de acțiune prin **modificarea potențialului de membrană**
- Mecanismele de producere aspectul și durata potențialului de acțiune sunt diferite în funcție de tipul de celulă
 - dar principiul de bază este același



Potențialul de acțiune

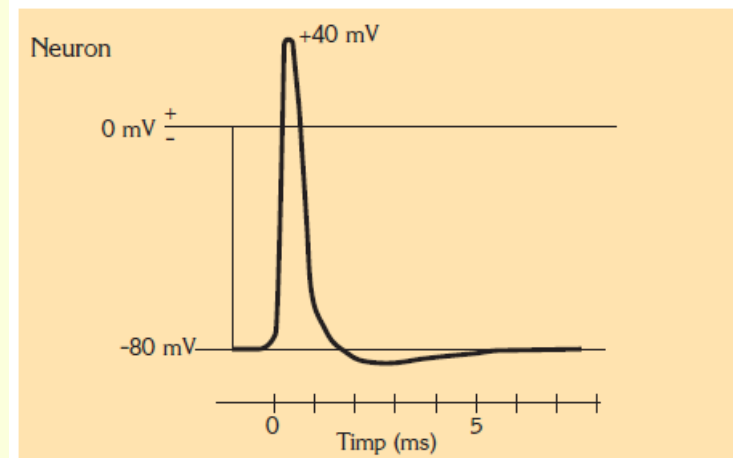
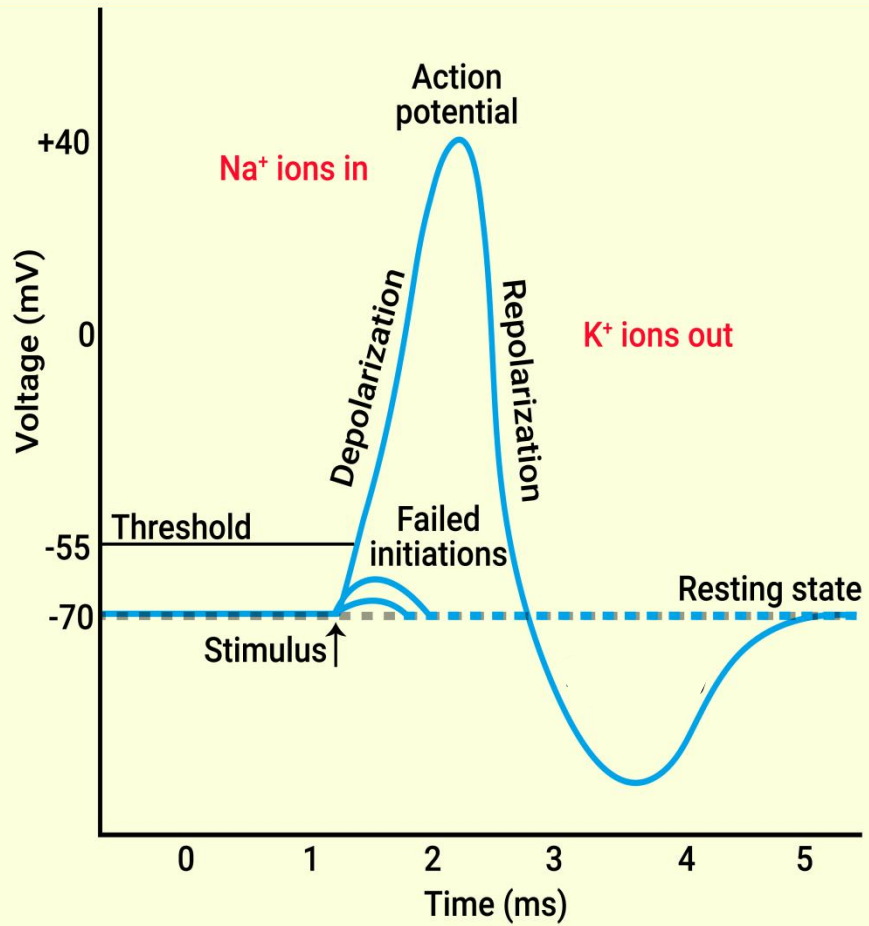
- Principiul de bază:
 - Modificarea potențialului de membrană se datorează unor **curenți electrici** care apar la **trecerea ionilor** prin canalele membranare specifice, ce se închid sau se deschid în funcție de valoarea potențialului de membrană





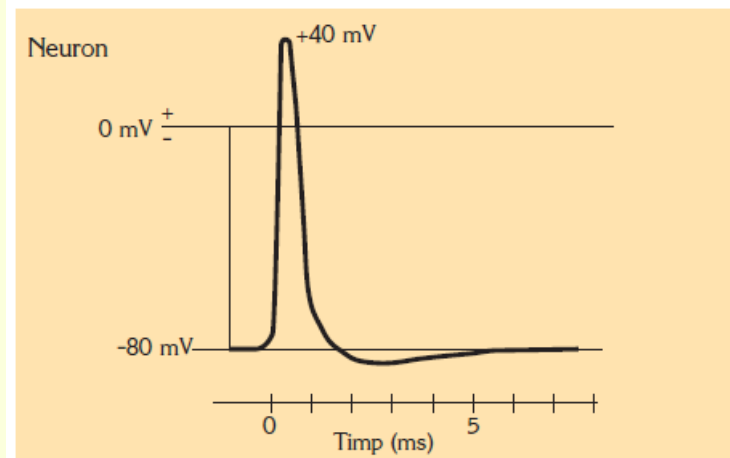
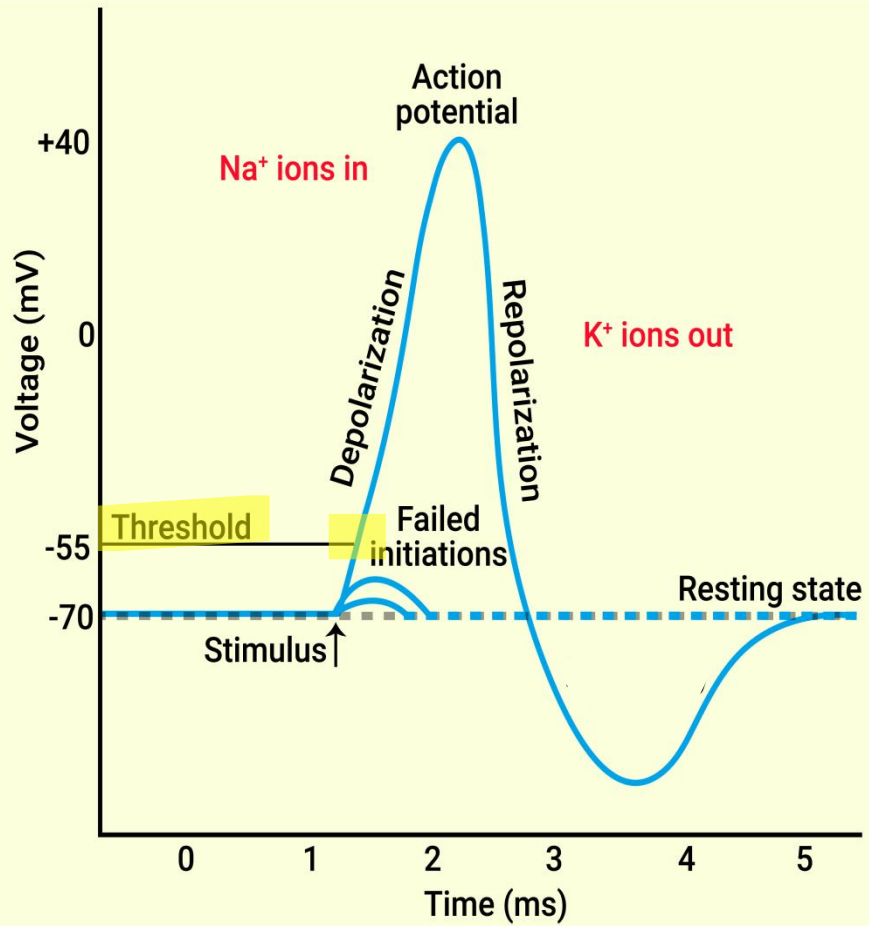
Potențialul de acțiune

- Ca să enumerăm fazele potențialului de acțiune, se poate lua ca exemplu neuronul.



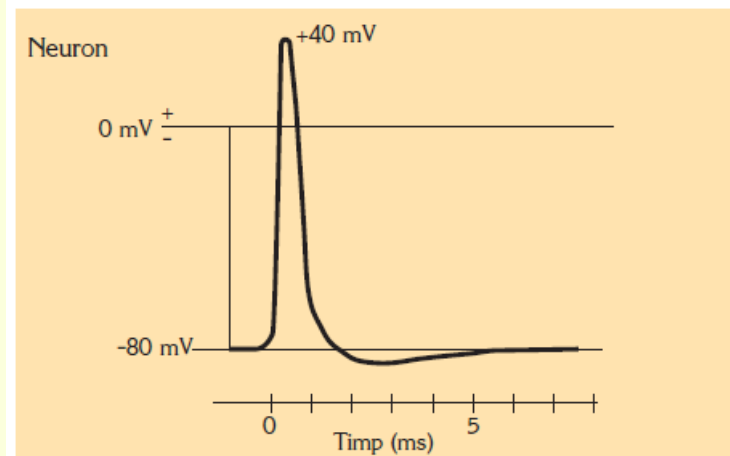
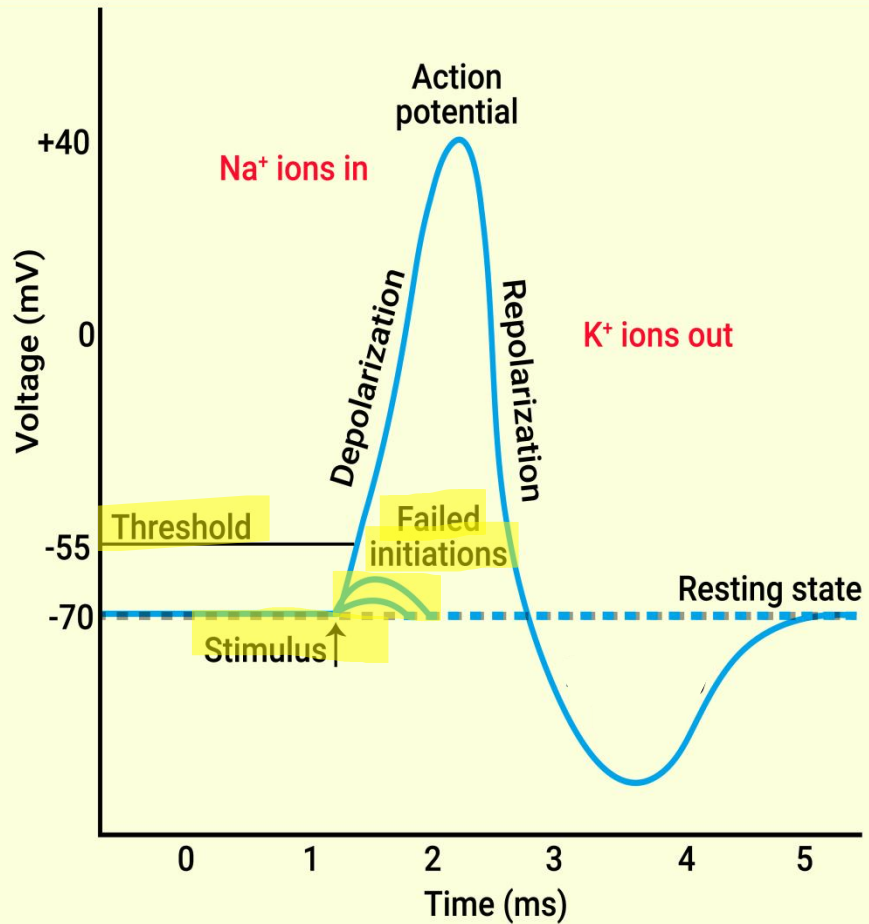
Potențialul de acțiune

- Fazele potențialului de acțiune:
 - Pragul
 - Panta ascendentă (depolarizarea)
 - Panta descendentă (repolarizarea)
 - Perioada refractară
 - Perioadă refractară absolută
 - Perioadă refractara relativă



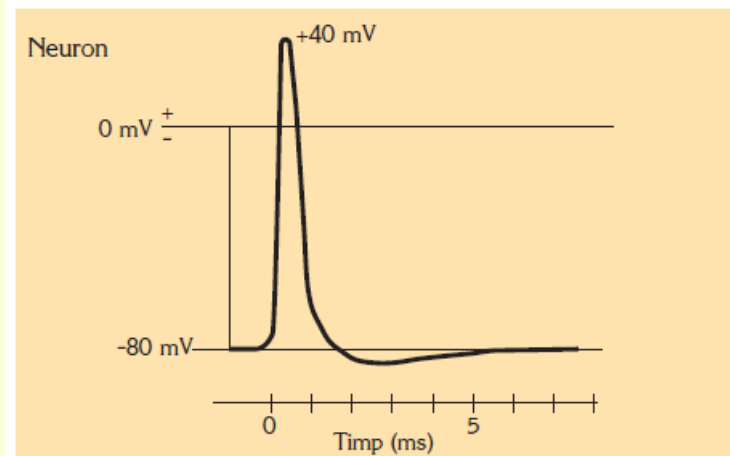
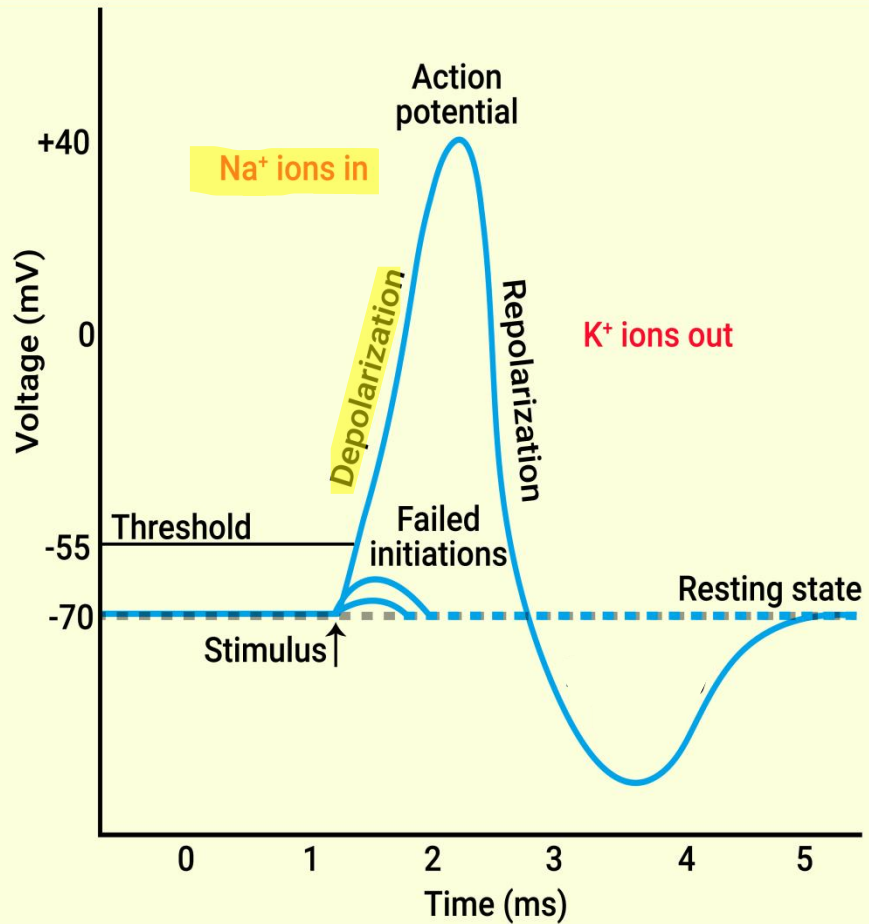
Pragul

- Celulele excitabile se depolarizează rapid, dacă valoarea potențialului de membrană atinge un nivel critic, numit **potențial prag**
- Odată acest prag atins, depolarizarea este spontană.



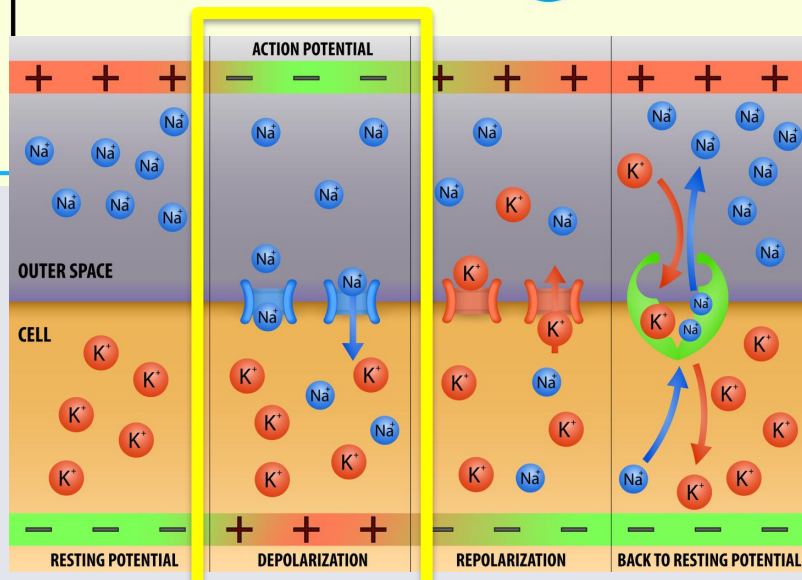
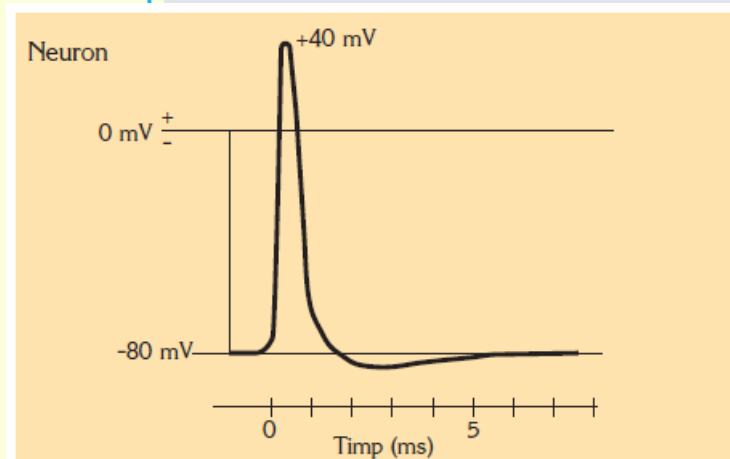
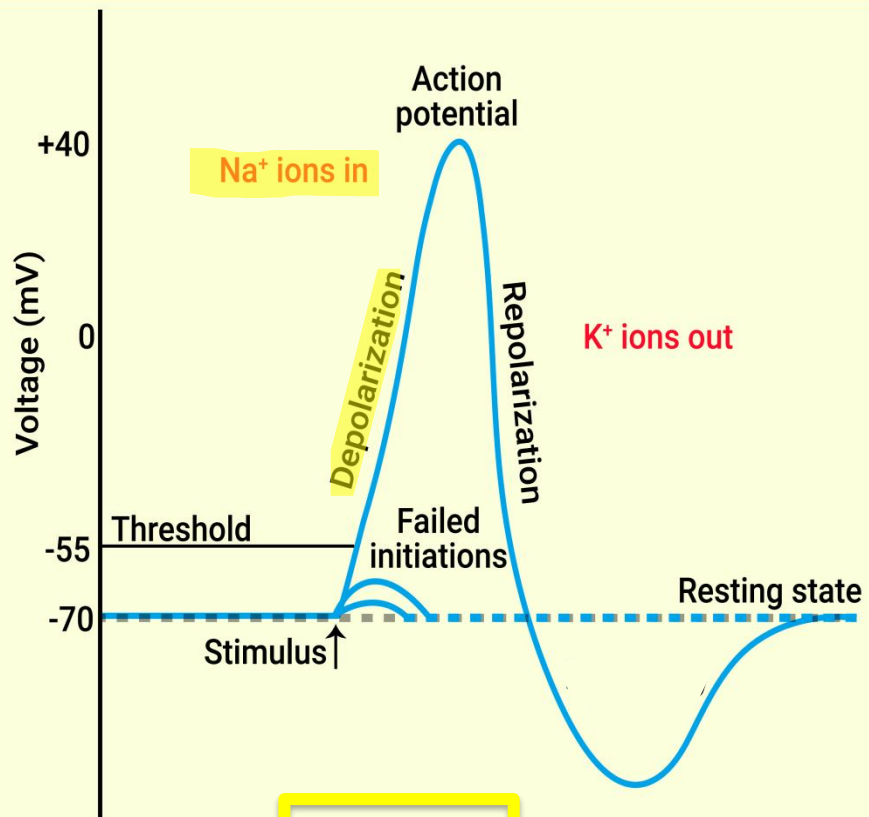
Pragul

- Potențialul de acțiune este un răspuns de tip **TOT SAU NIMIC**
 - Stimulii cu o intensitate inferioară pragului, **subliminari**, nu provoacă depolarizarea și declanșarea unui impuls
 - Stimulii **supraliminari** nu determină o reacție mai amplă decât stimulul prag.



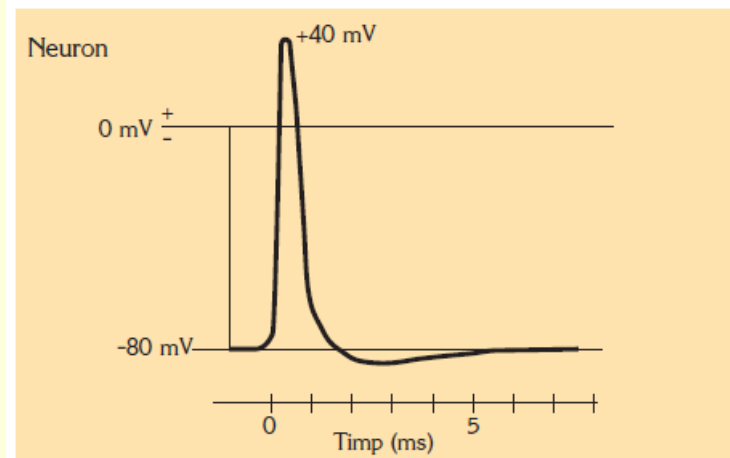
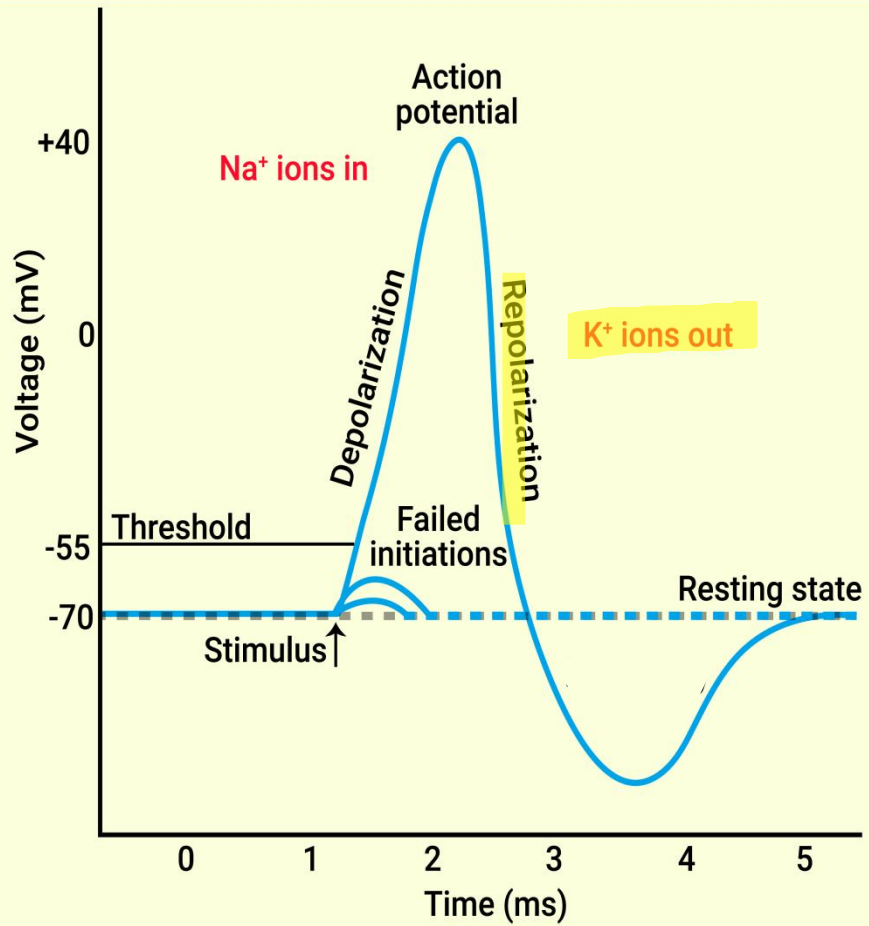
Panta ascendentă (depolarizarea)

- **Depolarizarea** apare după atingerea potențialului prag
- Se datorează creșterii permeabilității membranei pentru **Na⁺**
 - **Na⁺ va intra în celulă** prin canale speciale pentru acest ion
 - Canalele sunt voltaj dependente
 - Canalele se deschid atunci când potențialul de membrană atinge valoarea prag



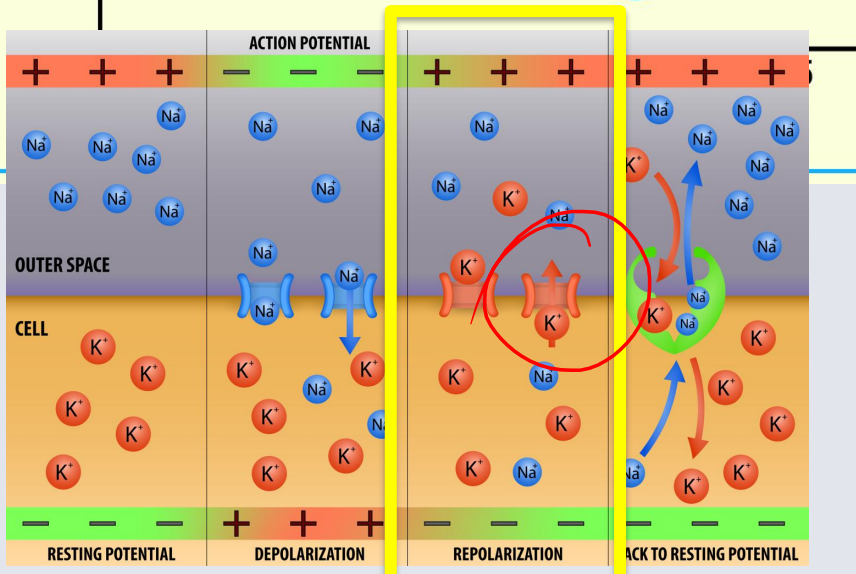
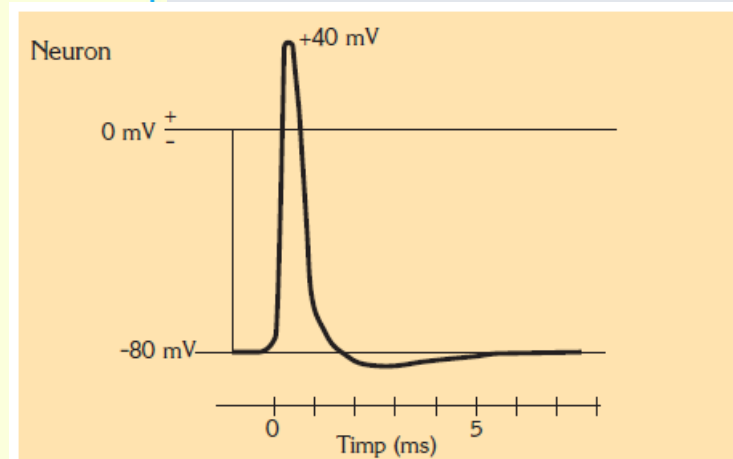
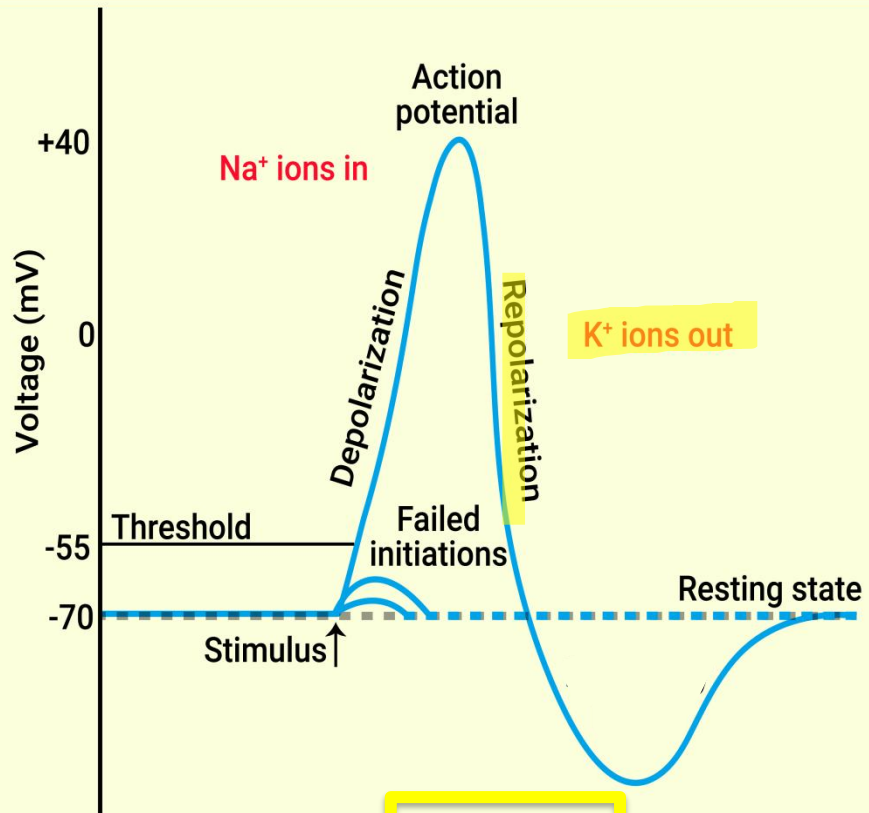
Panta ascendentă (depolarizarea)

- **Depolarizarea** apare după atingerea potențialului prag
- Se datorează creșterii permeabilității membranei pentru **Na⁺**
 - **Na⁺ va intra în celulă** prin canale speciale pentru acest ion
 - Canalele sunt voltaj dependente
 - Canalele se deschid atunci când potențialul de membrană atinge valoarea prag



Panta descendentă (repolarizarea)

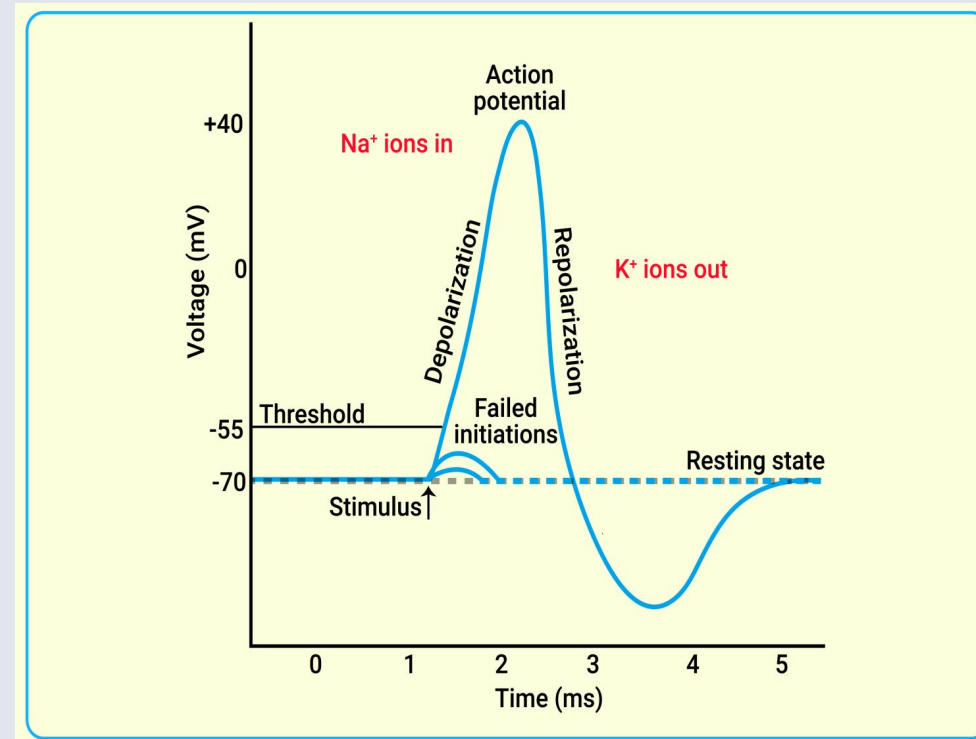
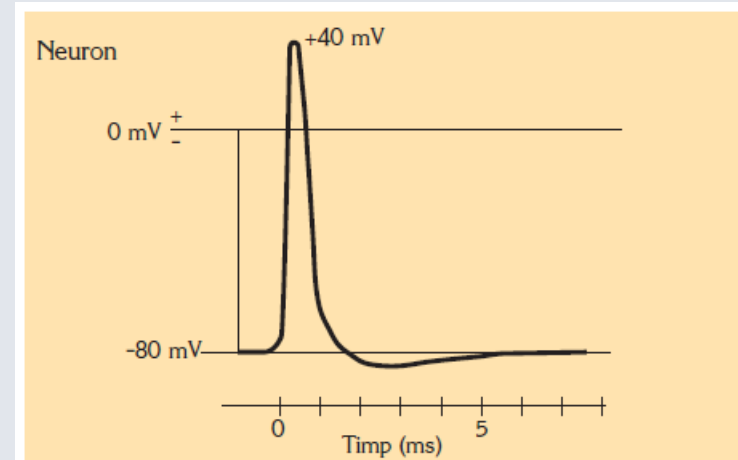
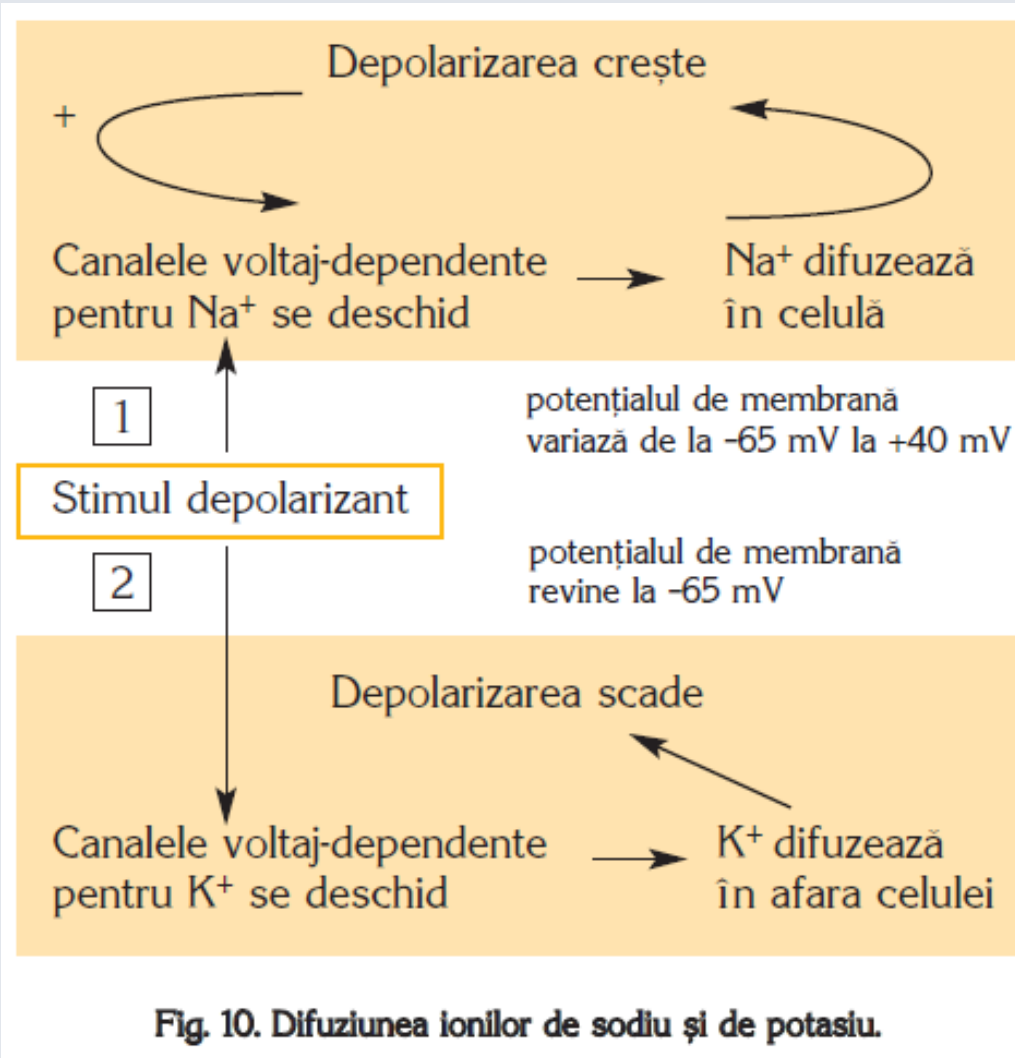
- Potențialul revine către valoarea de repaus
- Asta se datorează **ieșirii K⁺ din celulă**
 - Prin canale speciale pentru acest ion, care se deschid, de asemenea, în prezența stimulului



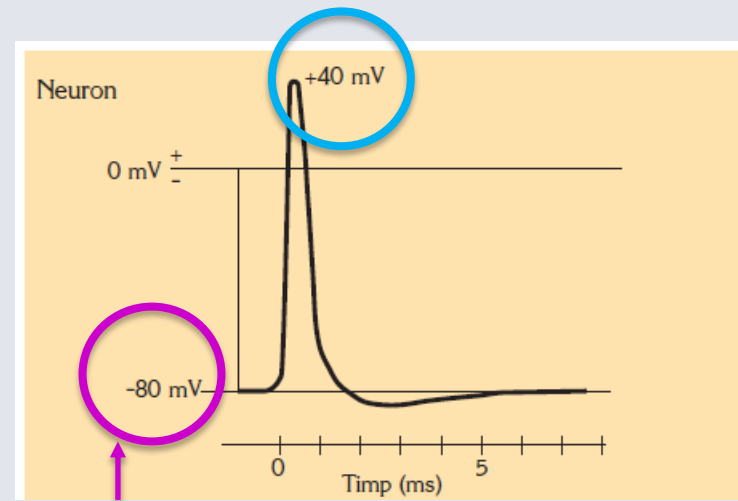
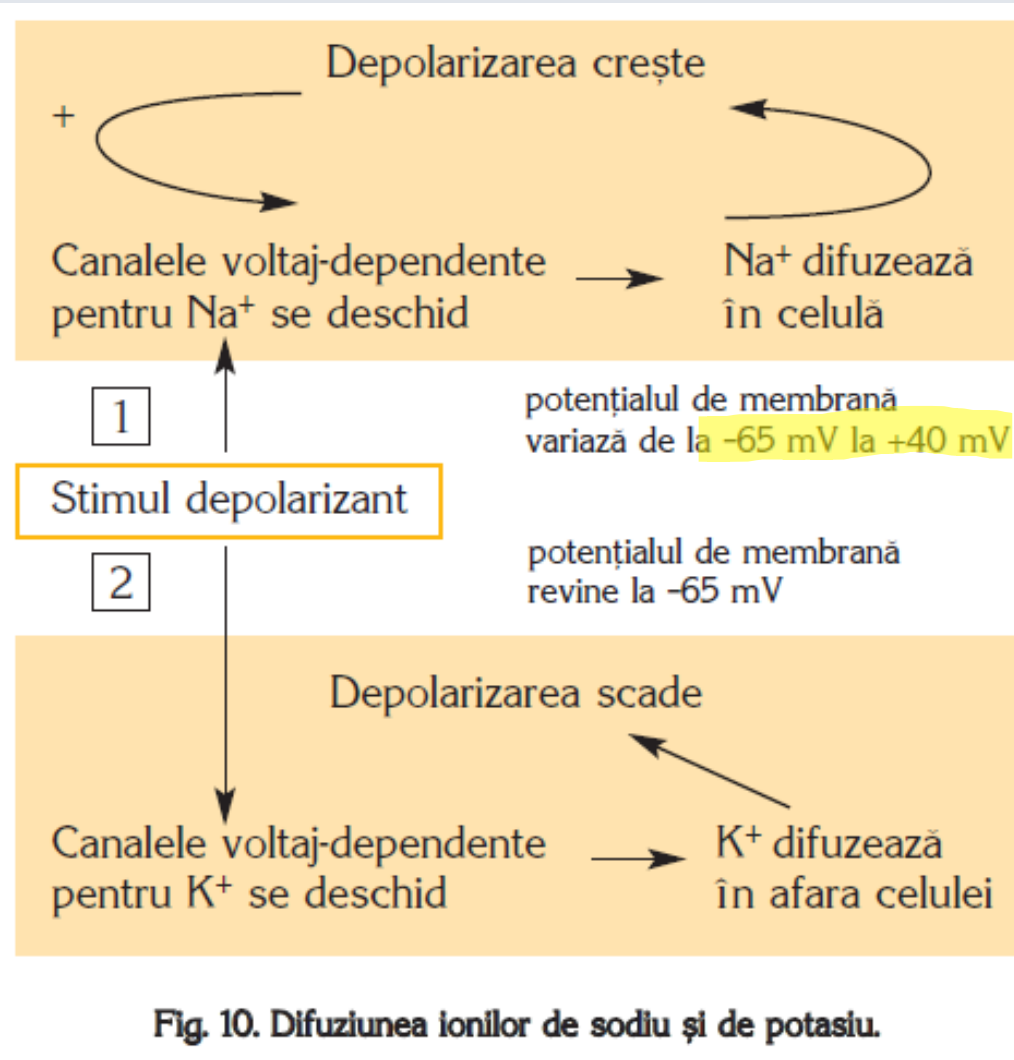
Panta descendentă (repolarizarea)

- Potențialul revine către valoarea de repaus
- Asta se datorează **ieșirii K⁺ din celulă**
 - Prin canale speciale pentru acest ion, care se deschid, de asemenea, în prezența stimulului

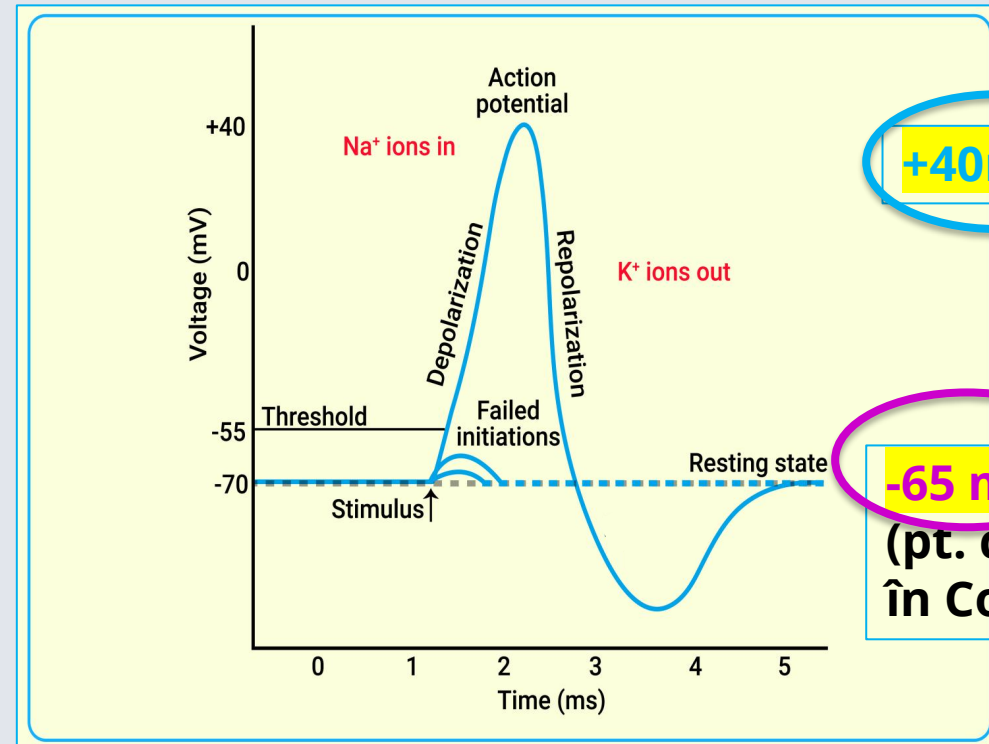
Difuziunea ionilor de sodiu și de potasiu – schema din Corint



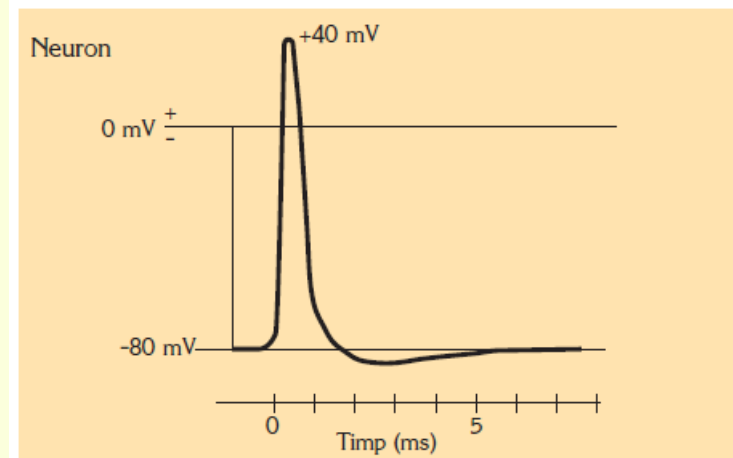
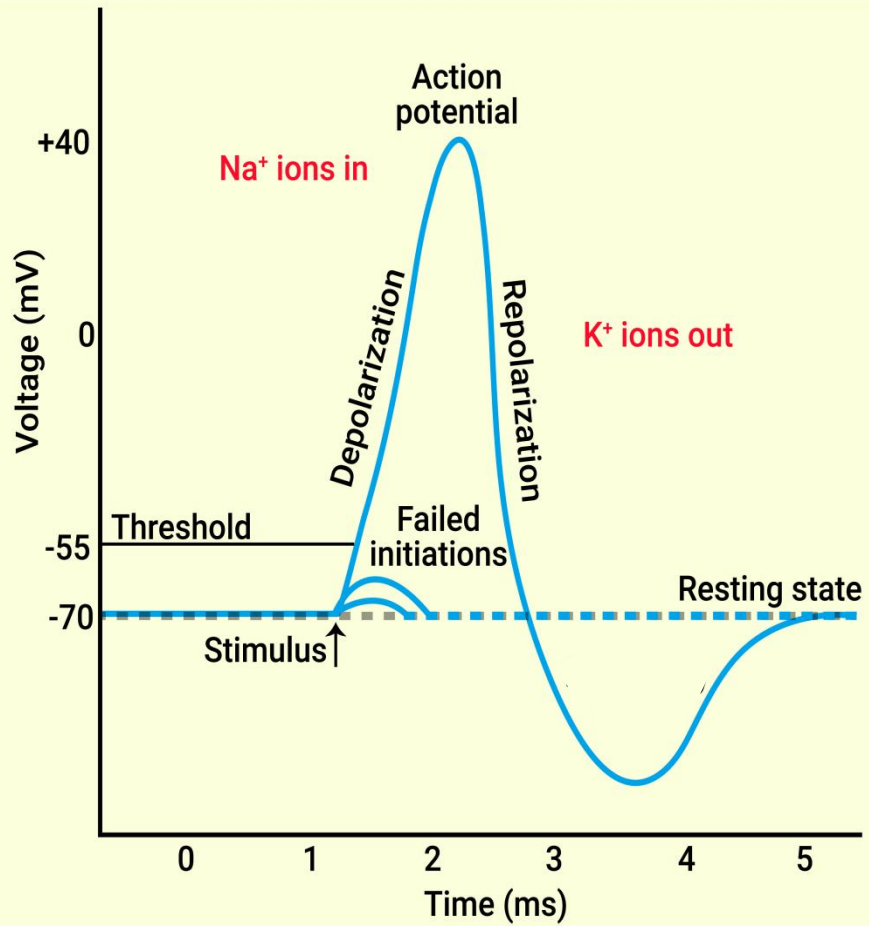
ATENȚIE LA VALORILE DIN CARTE !!



În textul principal zice că potențialul membranar de repaus variază între -65mV și -85mV

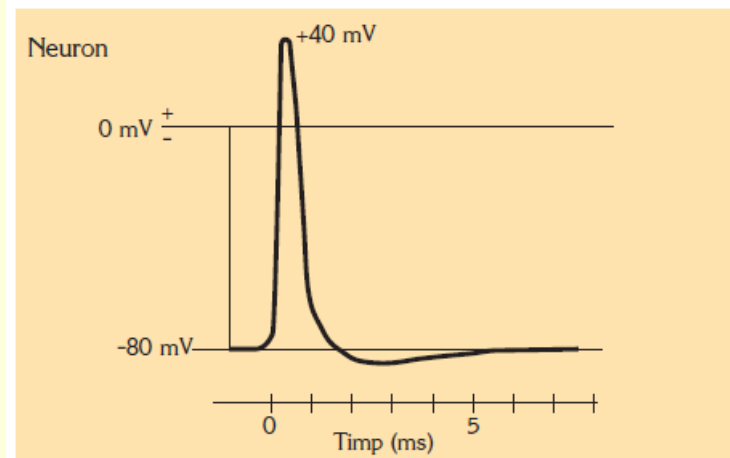
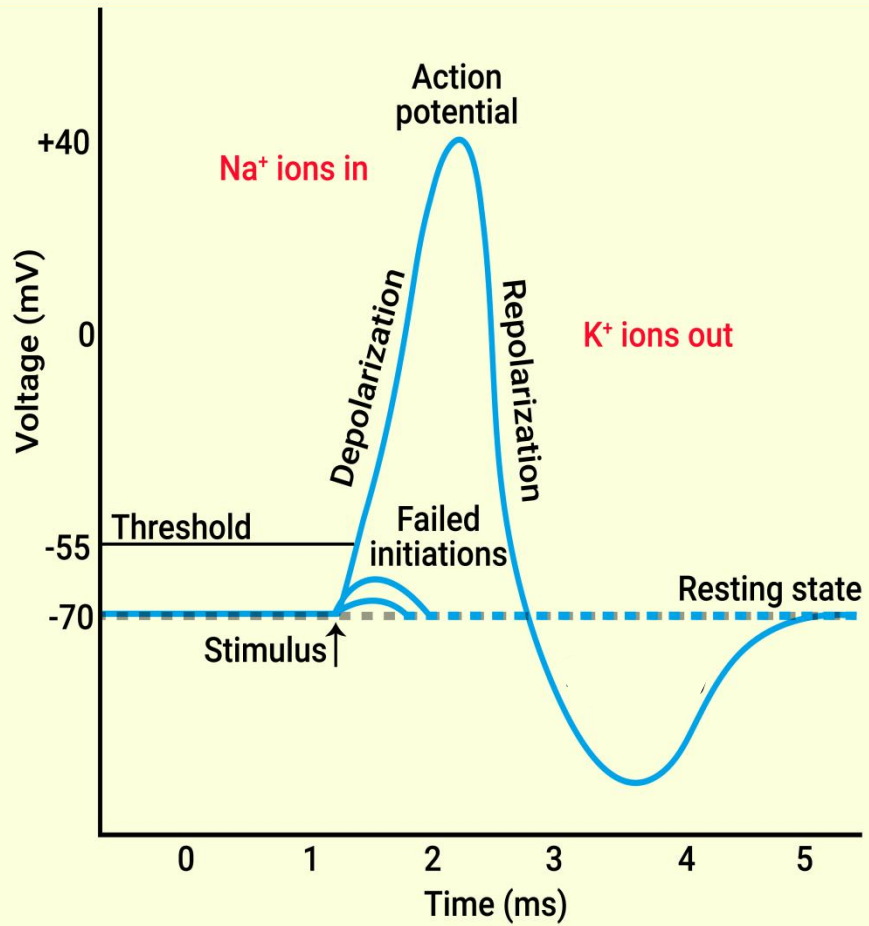


-65 mV în loc de 70 (pt. că atât e trecut în Corint în fig.10)



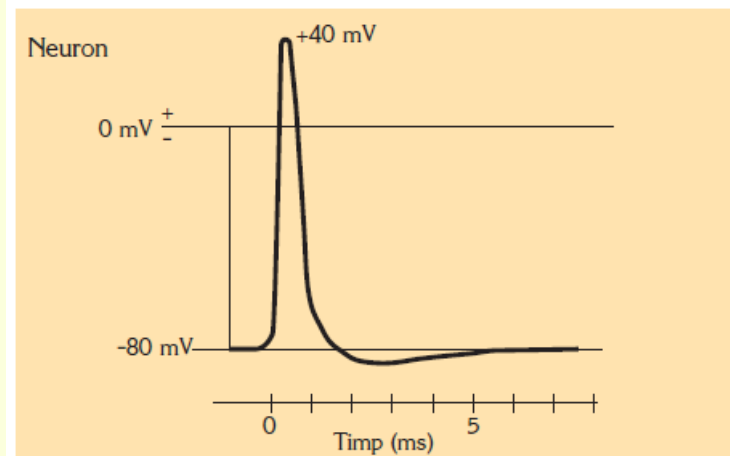
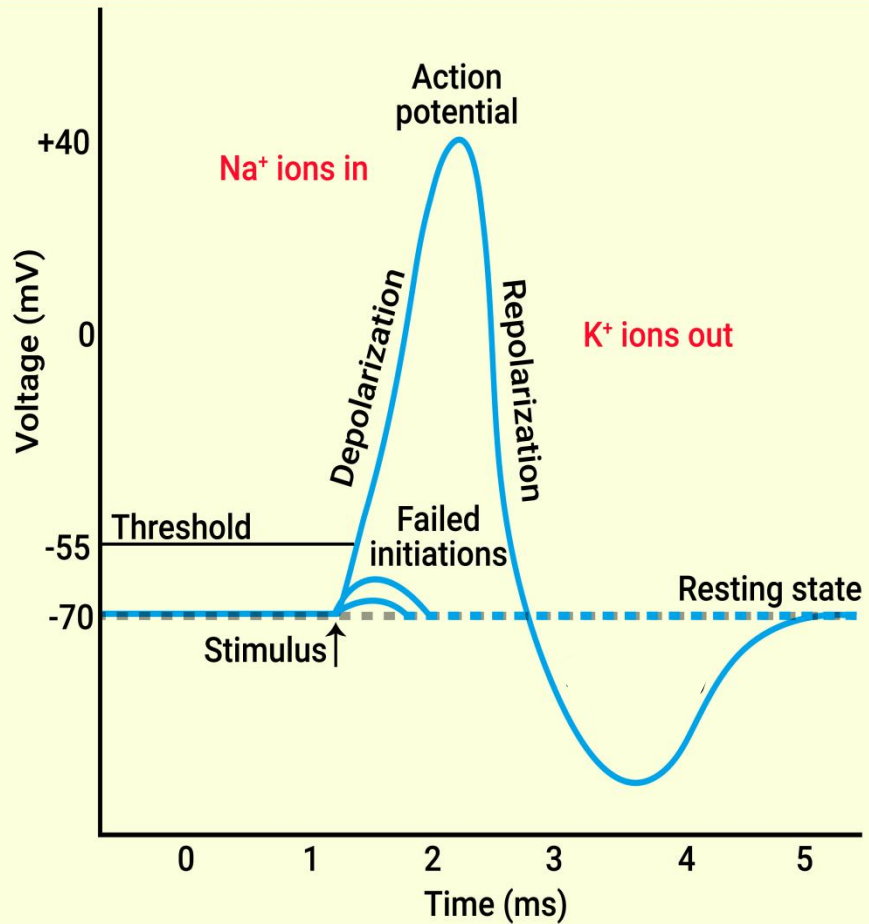
Perioada refractară

- = intervalul de timp pe parcursul căruia este dificil de obținut un potențial de acțiune
- Există 2 perioade refractare:
 - Perioada refractară absolută
 - Perioada refractară relativă



Perioada refractară absolută

- Pe parcursul ei, indiferent de intensitatea stimulului, nu se poate obține un nou potențial de acțiune
- Cuprinde:
 - **Panta ascendentă** a potențialului de acțiune
 - **O porțiune din cea descendentă**
- Se datorează **inactivării canalelor pentru Na⁺**



Perioada refractară relativă

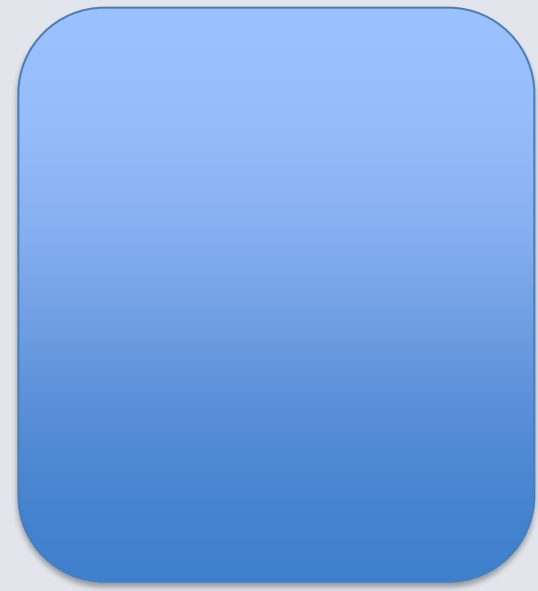
- Pe parcursul ei se poate iniția un al 2-lea potențial de acțiune, dacă stimulul este suficient de puternic
- Potențialul de acțiune obținut astfel are:
 - O viteză de apariție a pantei ascendente mai mică
 - O amplitudine mai redusă decât în mod normal



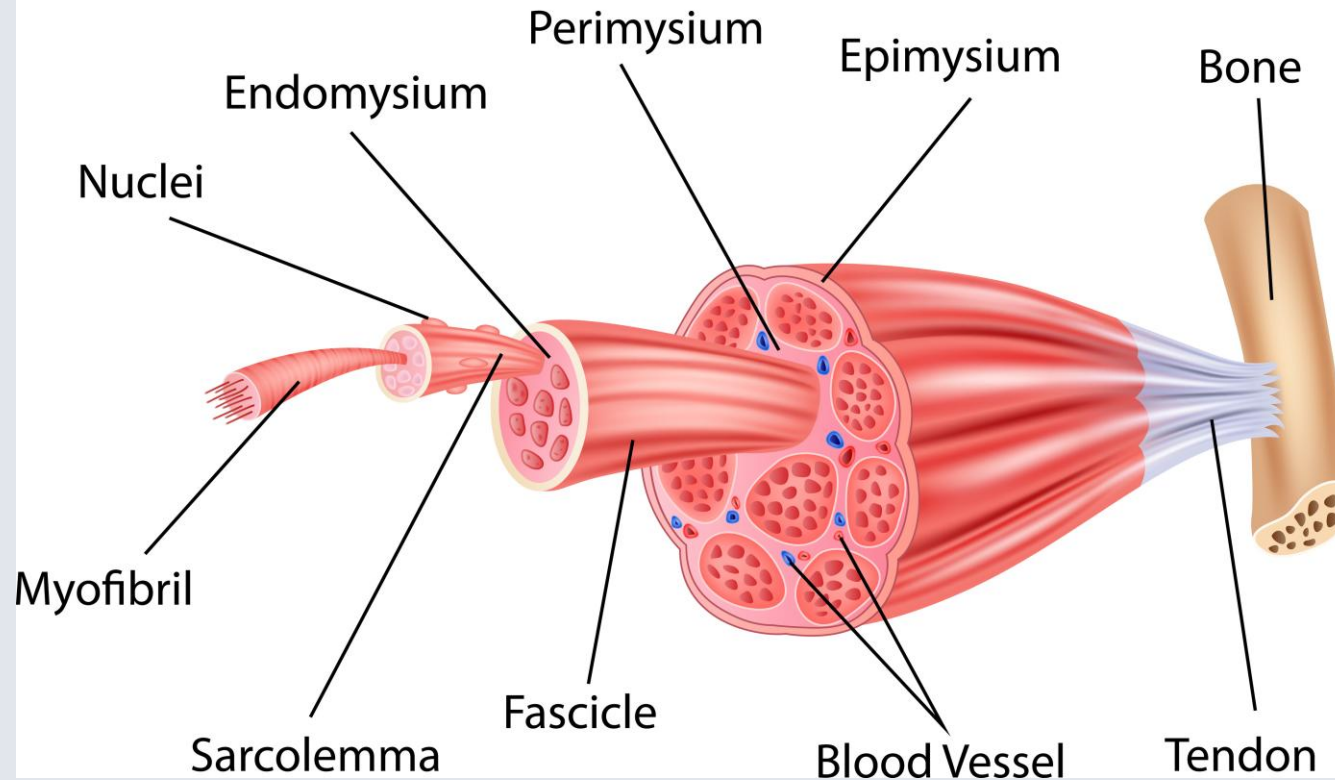
- **Potențialului de acțiune**, odată generat în orice punct al unei membrane excitabile, **va stimula**, la rândul lui, **zonele adiacente** ale acesteia, **propagându-se în ambele sensuri**, până la **completa depolarizare** a membranei.
- Transmiterea depolarizării în lungul unei fibre nervoase sau musculare se numește **impuls nervos** sau **impuls muscular**

Proprietățile speciale ale celulelor

- **Contractilitatea**
- **Activitatea secretorie**

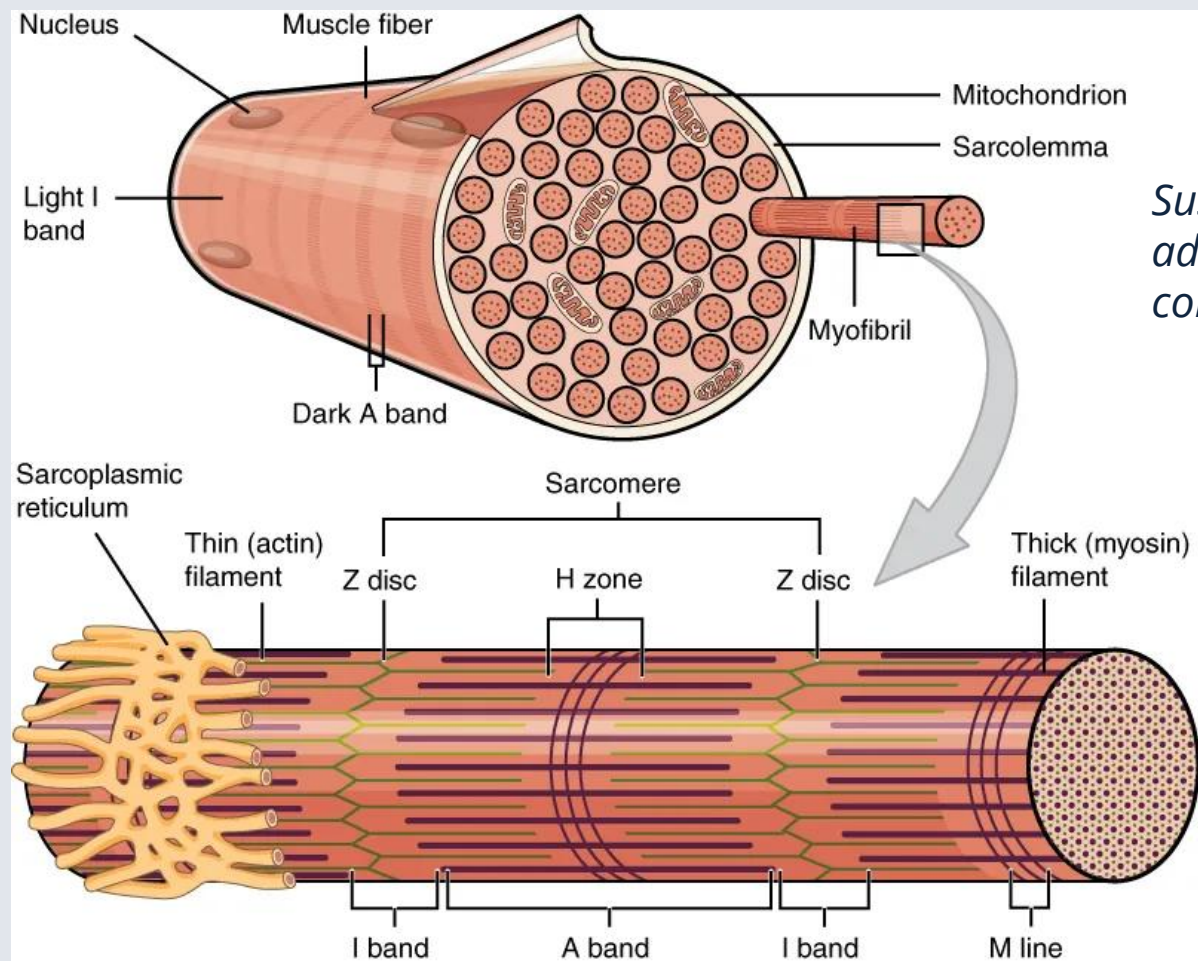


Structure of Skeletal Muscle

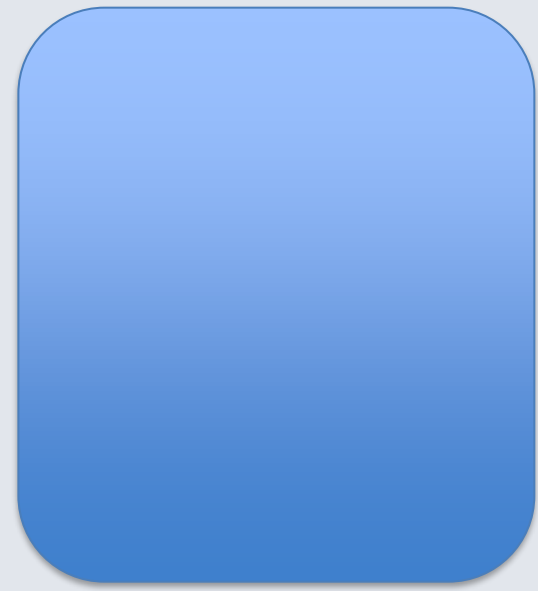


Contractilitatea

- Proprietatea **celulelor musculare** de a transforma energia chimică a unor compuși în energie mecanică



Sus: Avem o **fibră musculară**,
adică o celulă musculară, care
conține la interior miofibrile

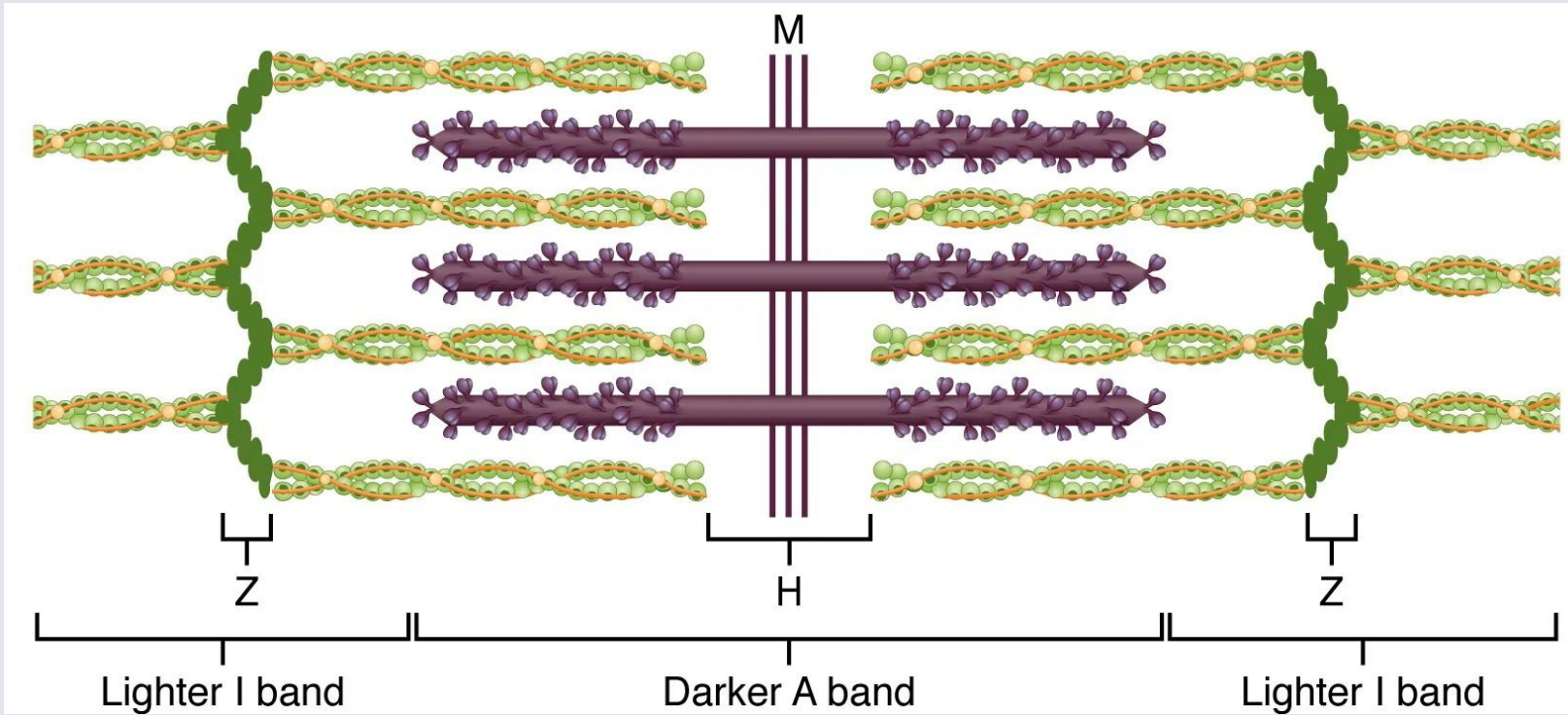


Miofibrilele

Elemente contractile din sarcoplasma fibrelor
musculare

Jos: avem o **miofibrilă**.

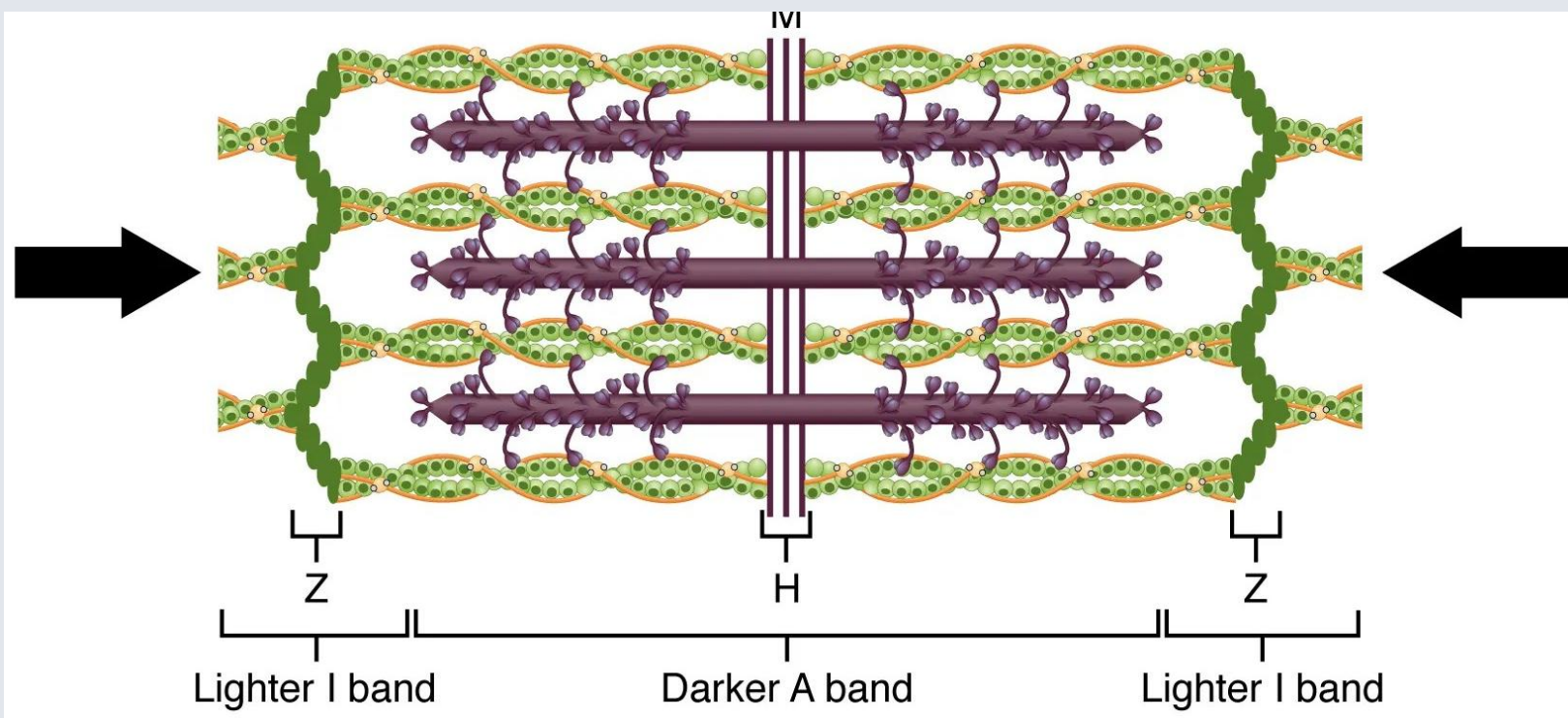
Miofibrilele se contractă, adică se scurtează, și astfel
are loc contracția musculară.



In imagine avem sarcomerul. Scurtarea sarcomerului duce la contracția musculară

Contractilitatea

- Proprietatea **celulelor musculare** de a transforma energia chimică a unor compuși în energie mecanică

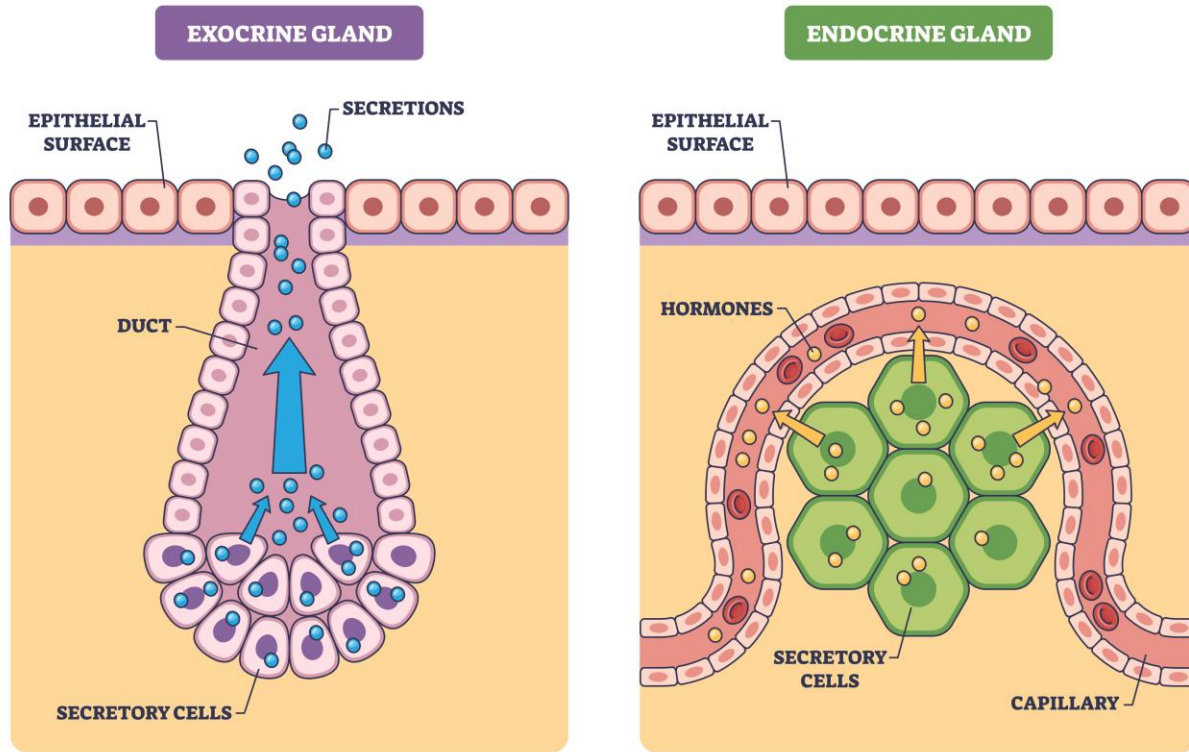


In imagine avem sarcomerul. Scurtarea sarcomerului duce la contracția musculară

Contractilitatea

- Proprietatea **celulelor musculare** de a transforma energia chimică a unor compuși în energie mecanică

ENDOCRINE VS. EXOCRINE GLANDS



Activitatea secretorie

- Fiecare celulă sintetizează substanțele proteice și lipidice proprii necesare pentru:
 - Refacerea structurilor
 - Creștere
 - Înmulțire
- Unele celule s-au specializat în producerea de substanțe pe care le “exportă” ...
 - Fie în **mediul intern** - secreție **endocrină**
 - Fie în **mediul extern** - secreție **exocrină**

Felicitări, ai ajuns la final!

Găsești mai multe lecții în Programul de Pregătire pentru Admiterea la
Medicină, pe <https://www.academiabrandiana.ro/>



Disclaimer

- Aceste materiale sunt realizate în scop exclusiv educațional, pentru a sprijini învățarea biologiei în vederea admiterii la Medicină.
- Conținutul este redactat și structurat pentru o înțelegere ușoară, pe baza informațiilor din manualul de referință (Corint).
- De asemenea, aceste materiale nu reprezintă recomandări medicale și nu înlocuiesc consultul, diagnosticul sau tratamentul stabilit de un medic.
- Informațiile sunt prezentate cu atenție și grijă pentru acuratețe, însă este recomandat să fie utilizate ca suport de învățare, împreună cu manualele de referință. Succes tuturor și spor la învățat!

