

Transport över biologiska membran

LPG001

Biokemi

2025-11-25

Ingela Parmryd

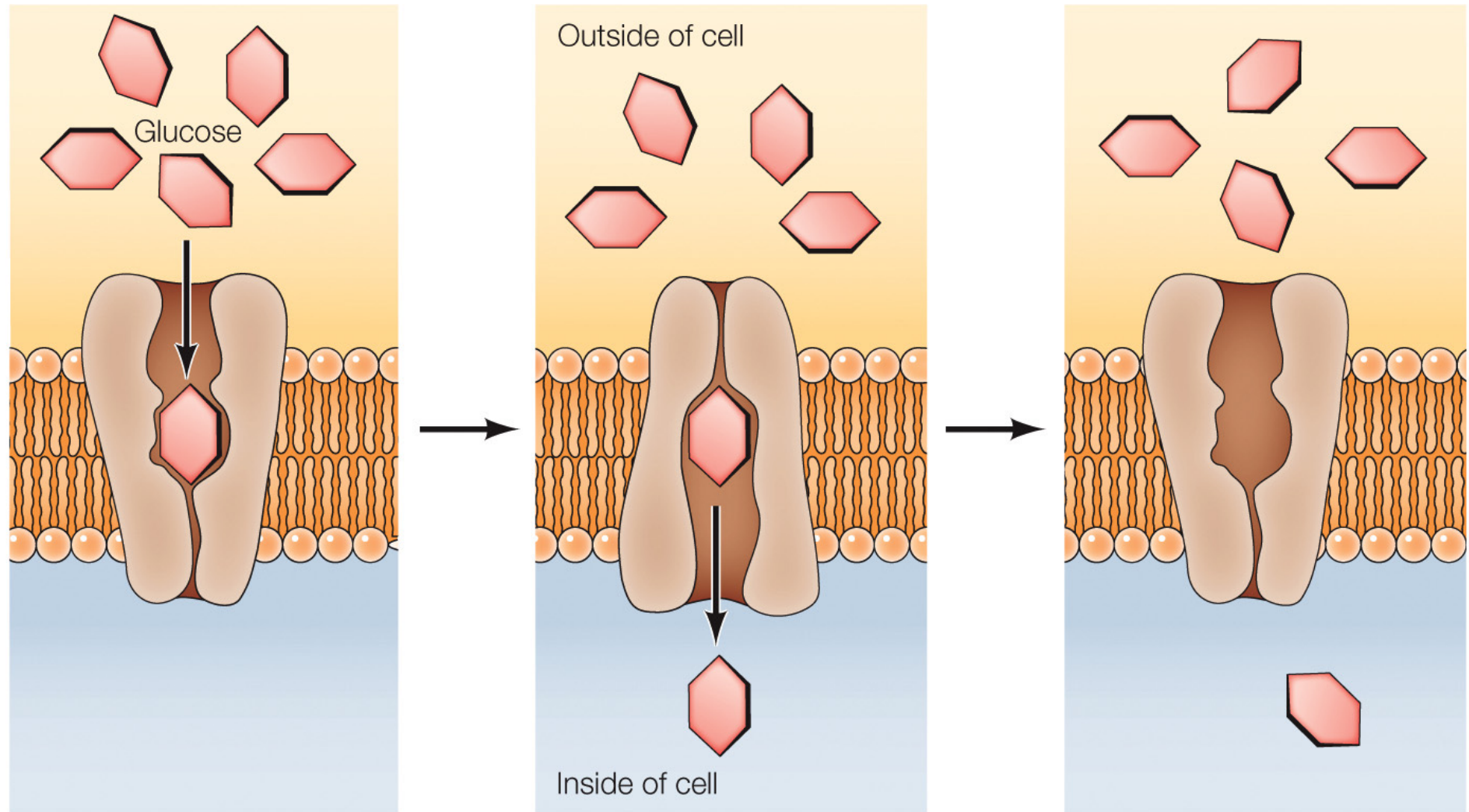
Frågeställningar

- Vad påverkar diffusion genom ett membran?
- Vad är passiv respektive aktiv transport?
- Hur sker faciliterad diffusion?
- Hur aktiveras jonkanaler, hur är de uppbyggda och vad ger dem selektivitet?
- Hur upprätthålls jongradienter av Na^+ och K^+ över plasmamembranet och hur används de i transport?
- Hur kan celler kopplas ihop?

Diffusion över membran

Glukostransportörer faciliterar diffusion

(A)



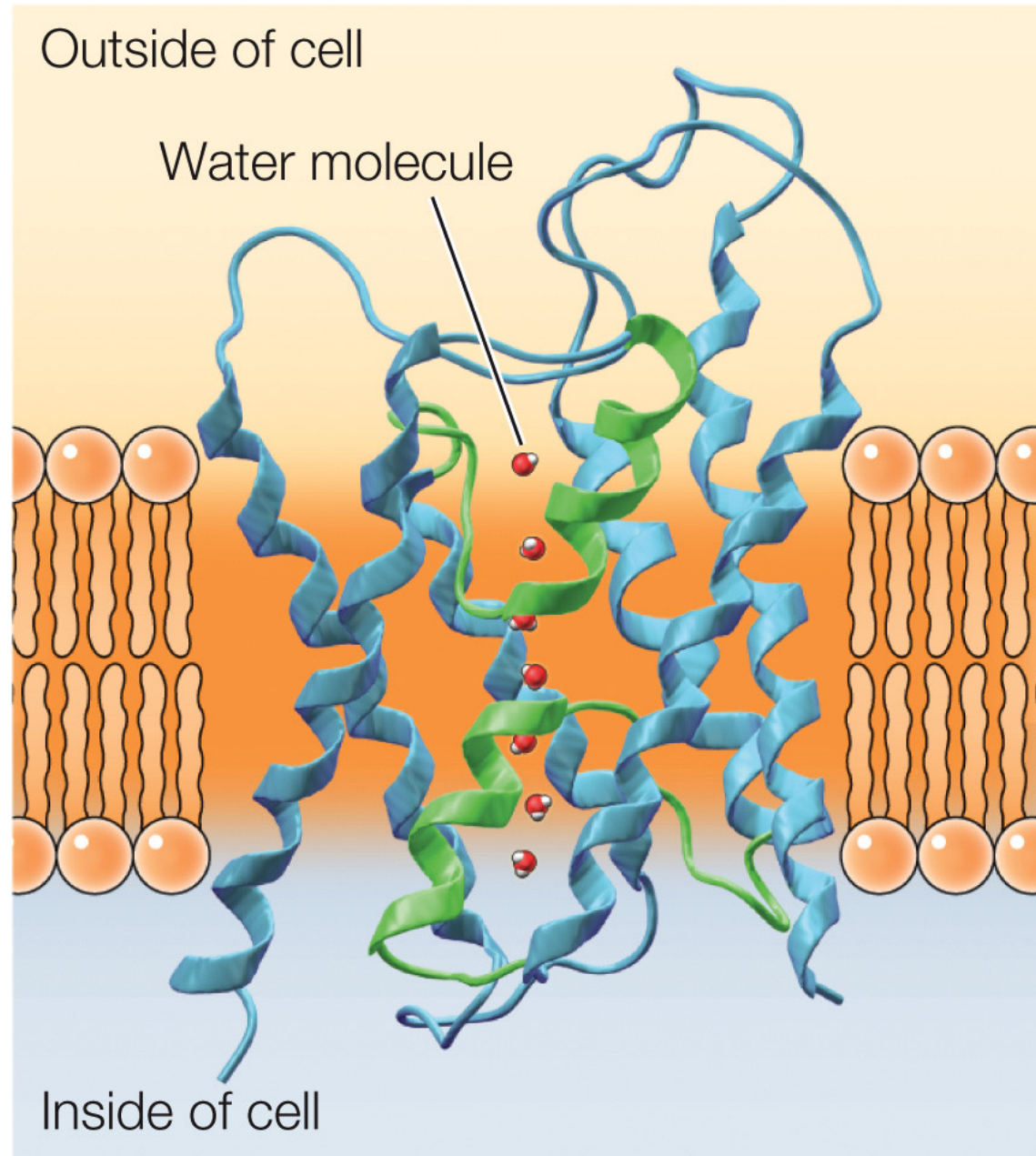
THE CELL: A MOLECULAR APPROACH 8e, Figure 15.14 (Part 1)

© 2019 Oxford University Press

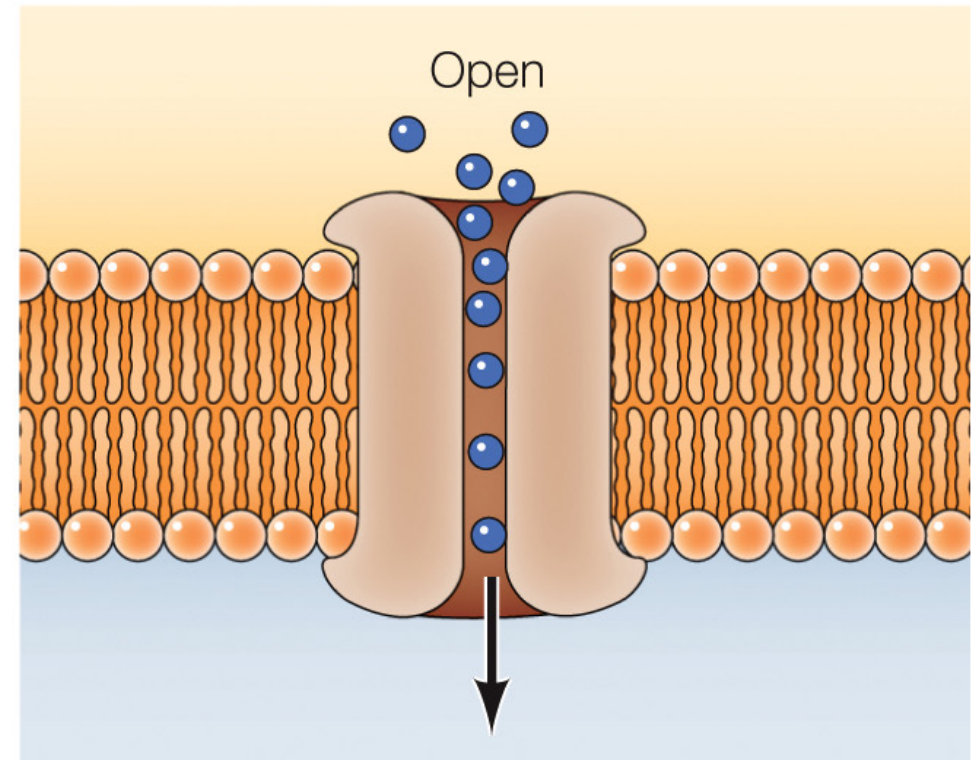
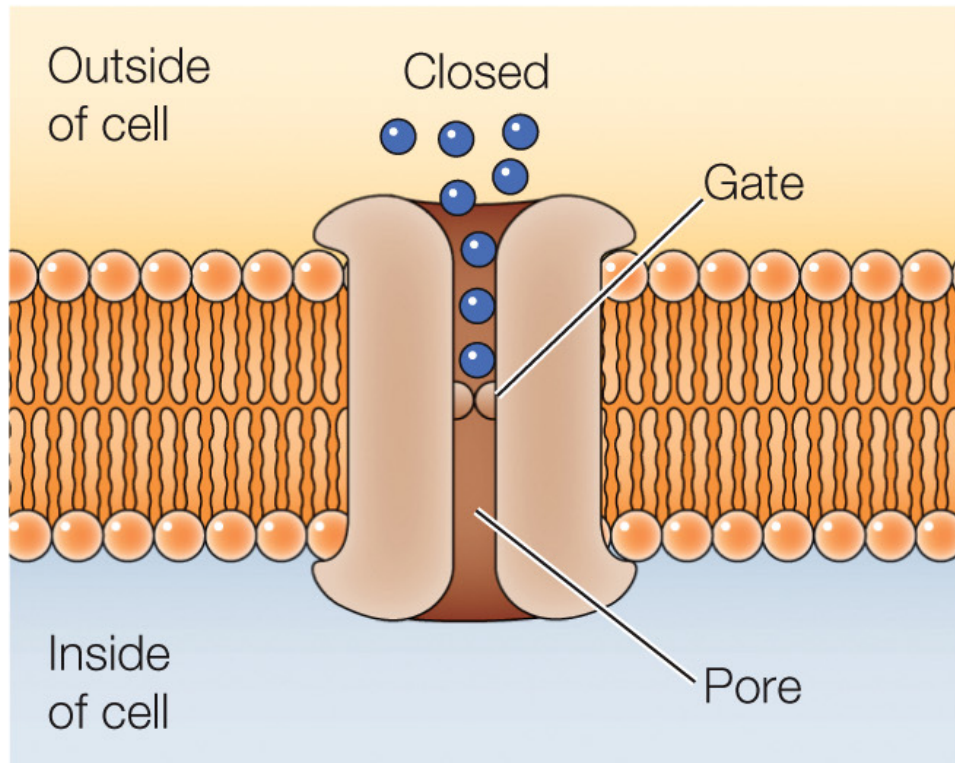
Glukostransportörer har olika lokalisation och affinitet för glukos

Transportör	K_M	Celltyp
GLUT1	1 mM	Alla
GLUT2	15-20 mM	Lever och β -celler
GLUT3	1 mM	Alla
GLUT4	5 mM	Skelettmuskel- och fettceller
GLUT5		Tunntarm, främst fruktos

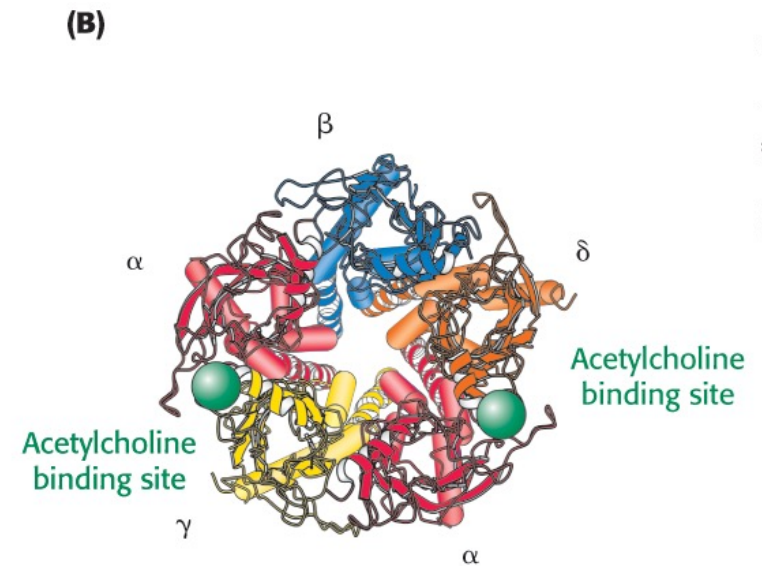
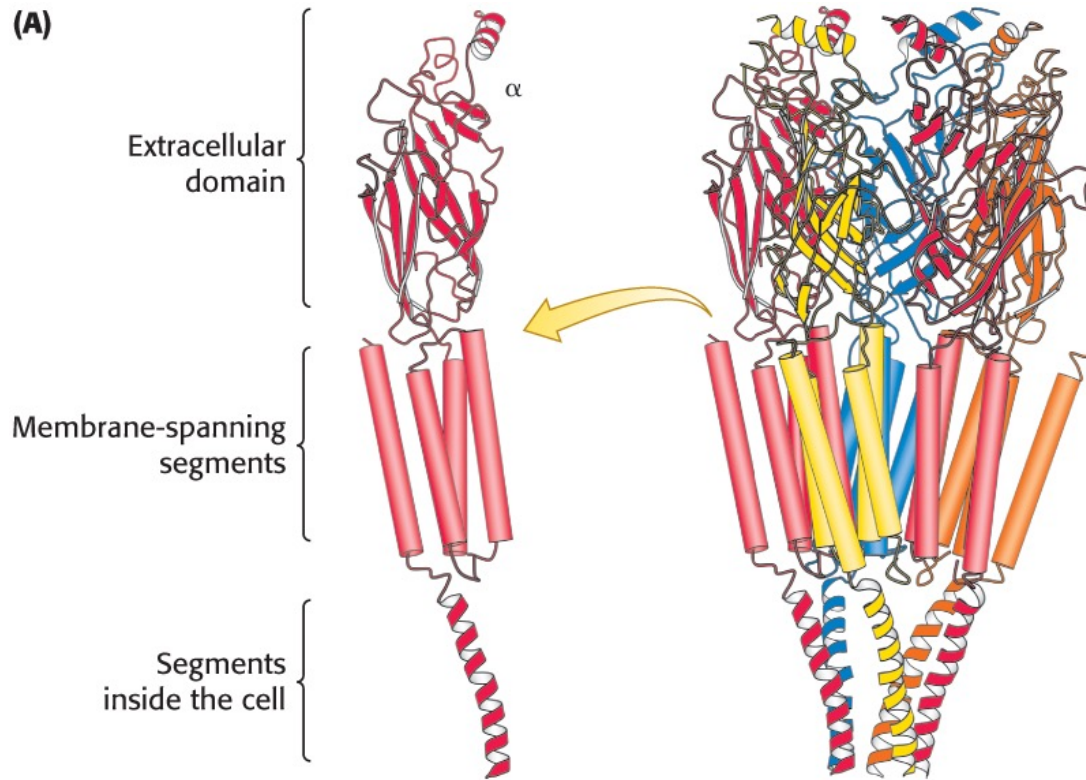
Diffusion av vatten faciliteras av aquaporiner



Jonkanaler faciliterar diffusion och pendlar mellan att vara öppna och stängda

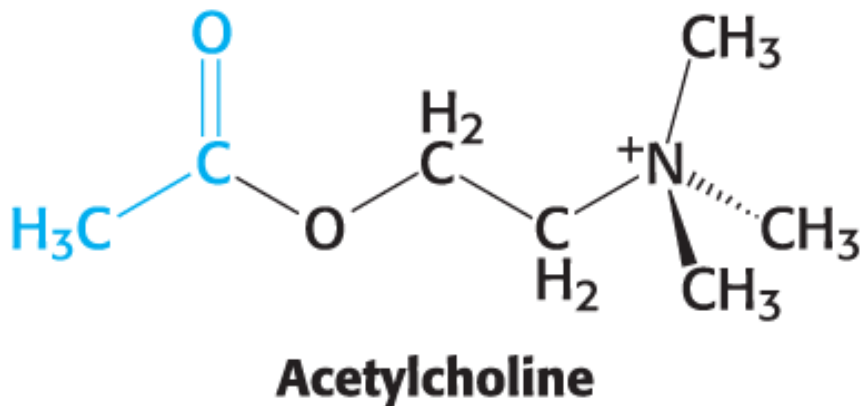


En jonkanal kan öppnas av vid binding av ligand, t ex acetylkolin

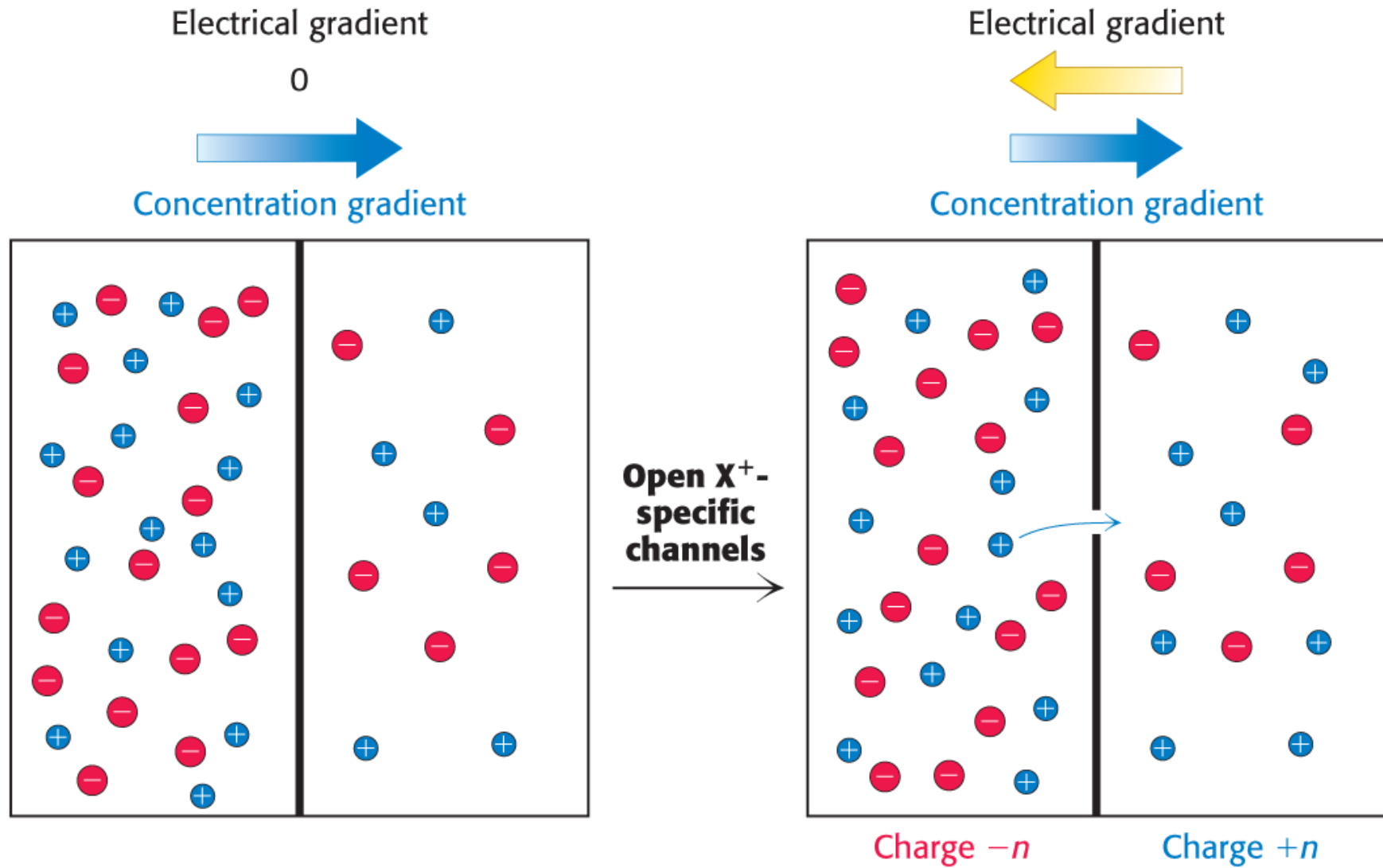


© Macmillan Learning

Biochemistry 10:e, Berg et al., Figur 13.29&30

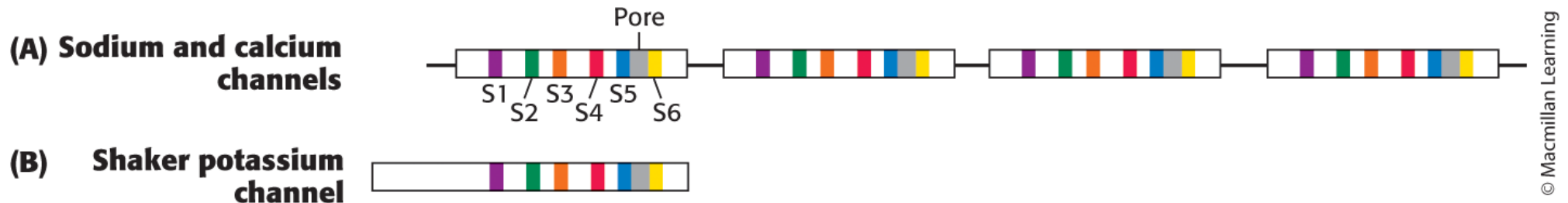


Transporterhastigheten genom jonkanaler styrs av skillnader i koncentrations- och elektriska gradienter



© Macmillan Learning

Uppbyggnaden av katjonkanaler är konserverad

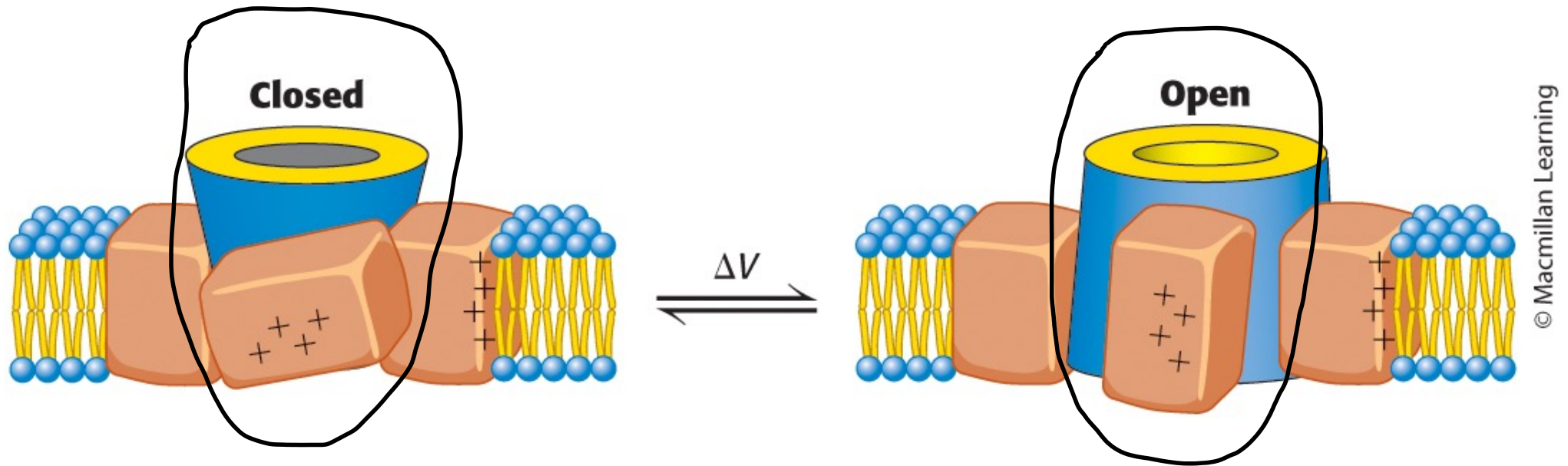


S5, S6 – transmembrana α -helixar, bildar por

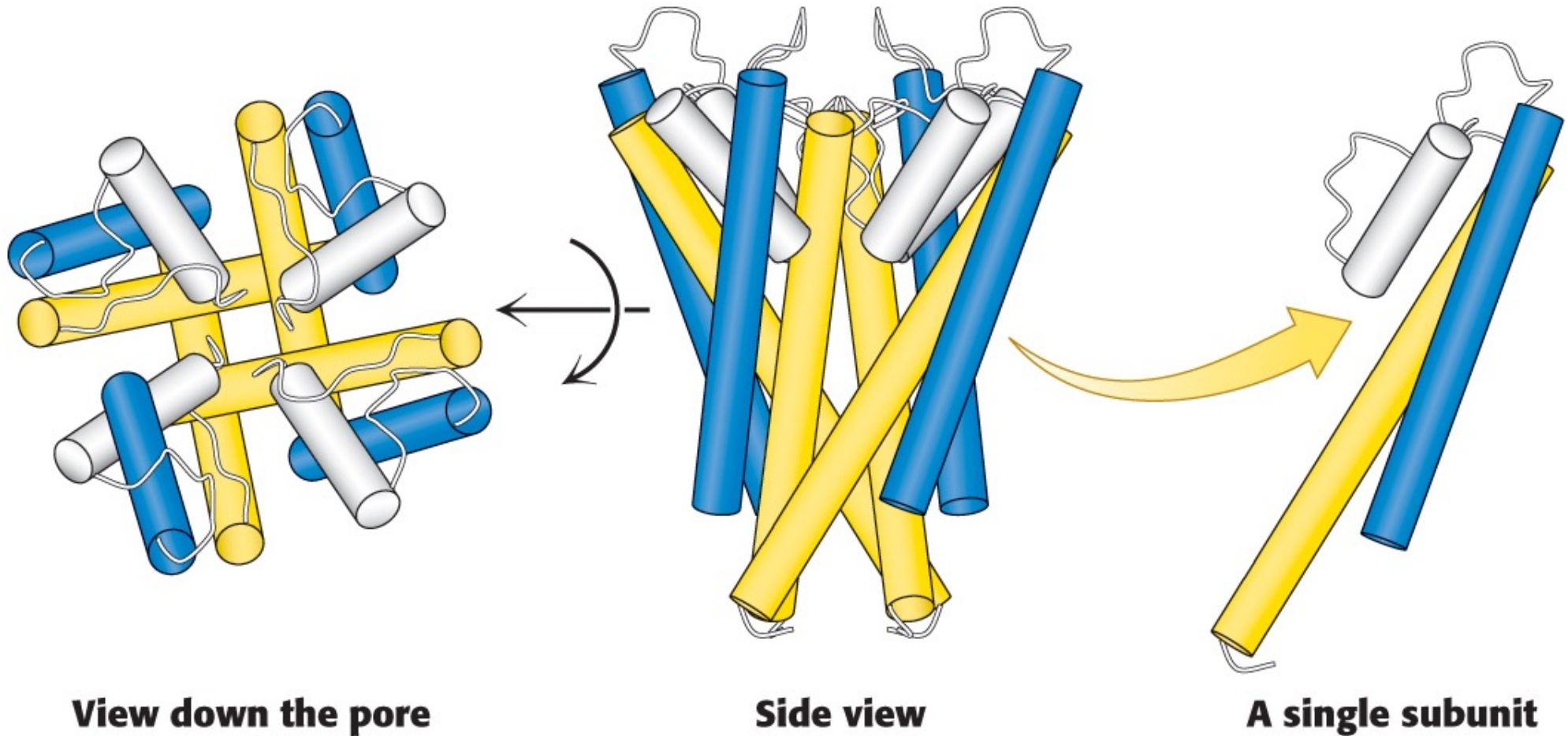
S1, S2, S3, S4 bildar paddel utanför por

S4 – positivt laddad α -helix, känner av ändring i membranpotential

En spänningsaktiverad jonkanal känner av en ändring i membranpotentialen

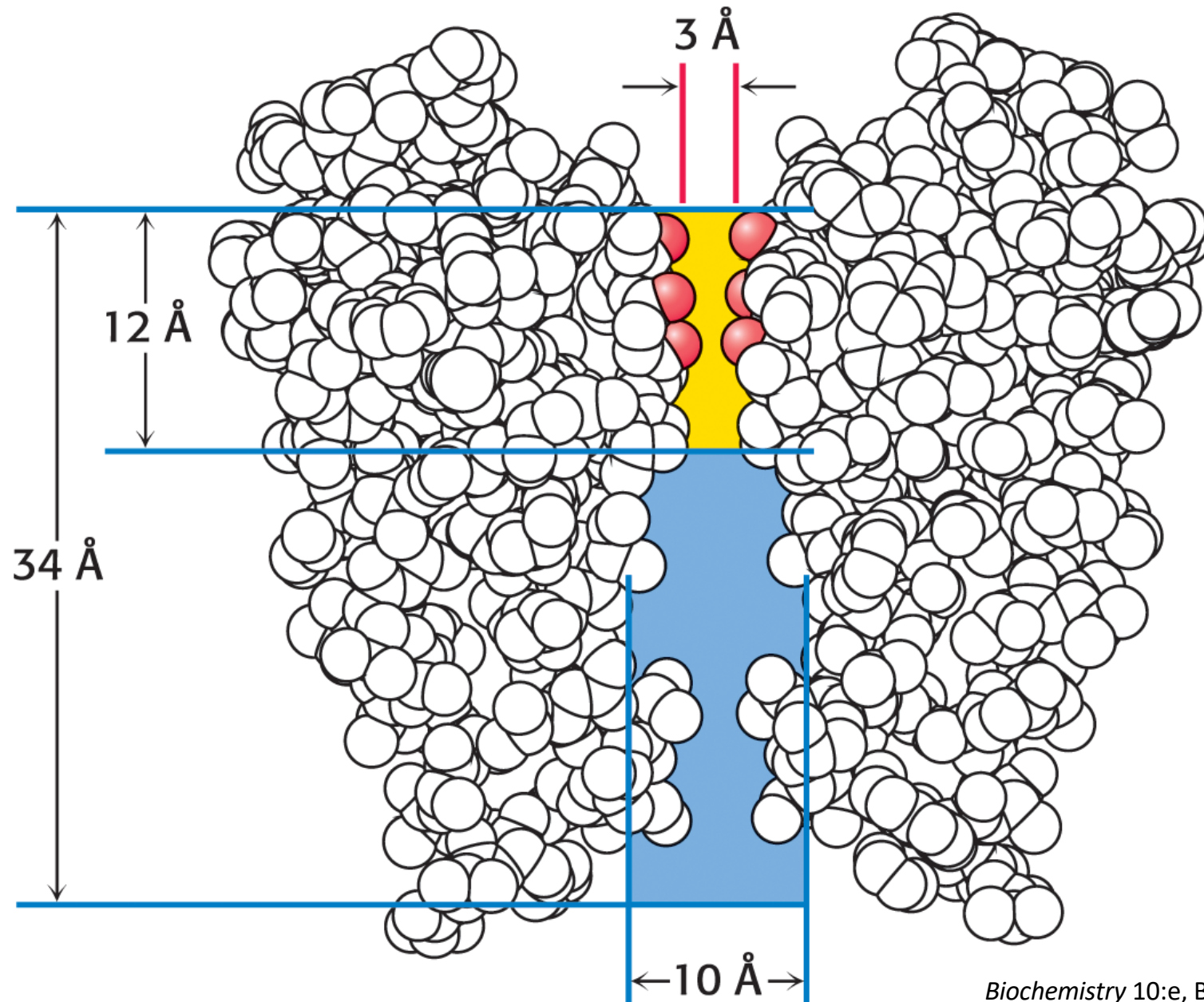


K⁺-kanalen är ett konformat tetramert protein

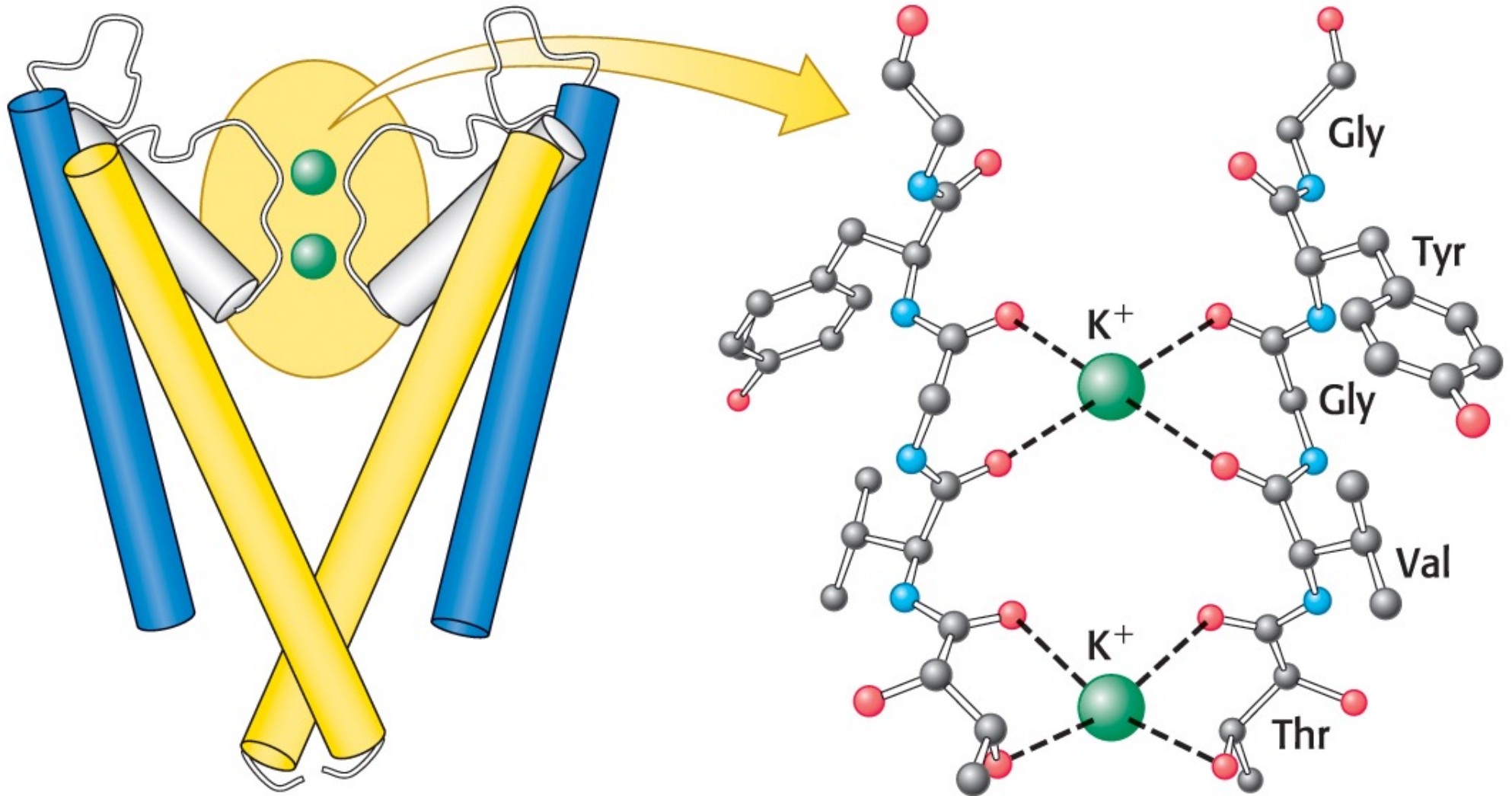


© Macmillan Learning

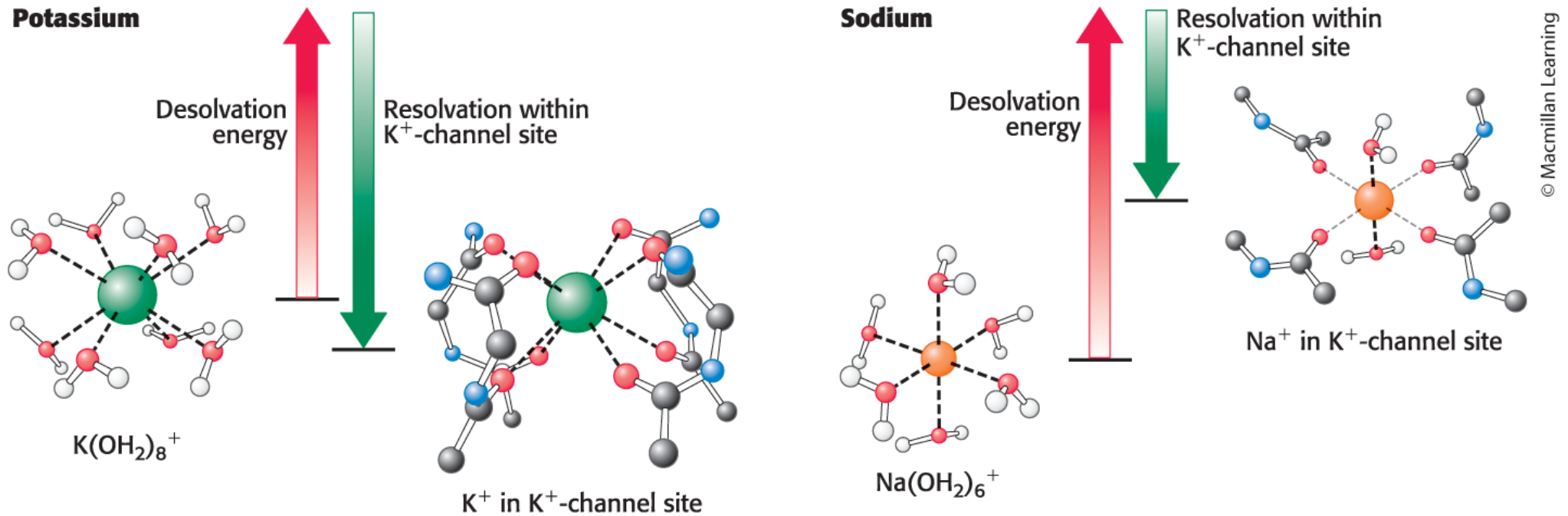
Selektivetsfiltret i K⁺-kanalen passer K⁺ perfekt om dehydratisering sker



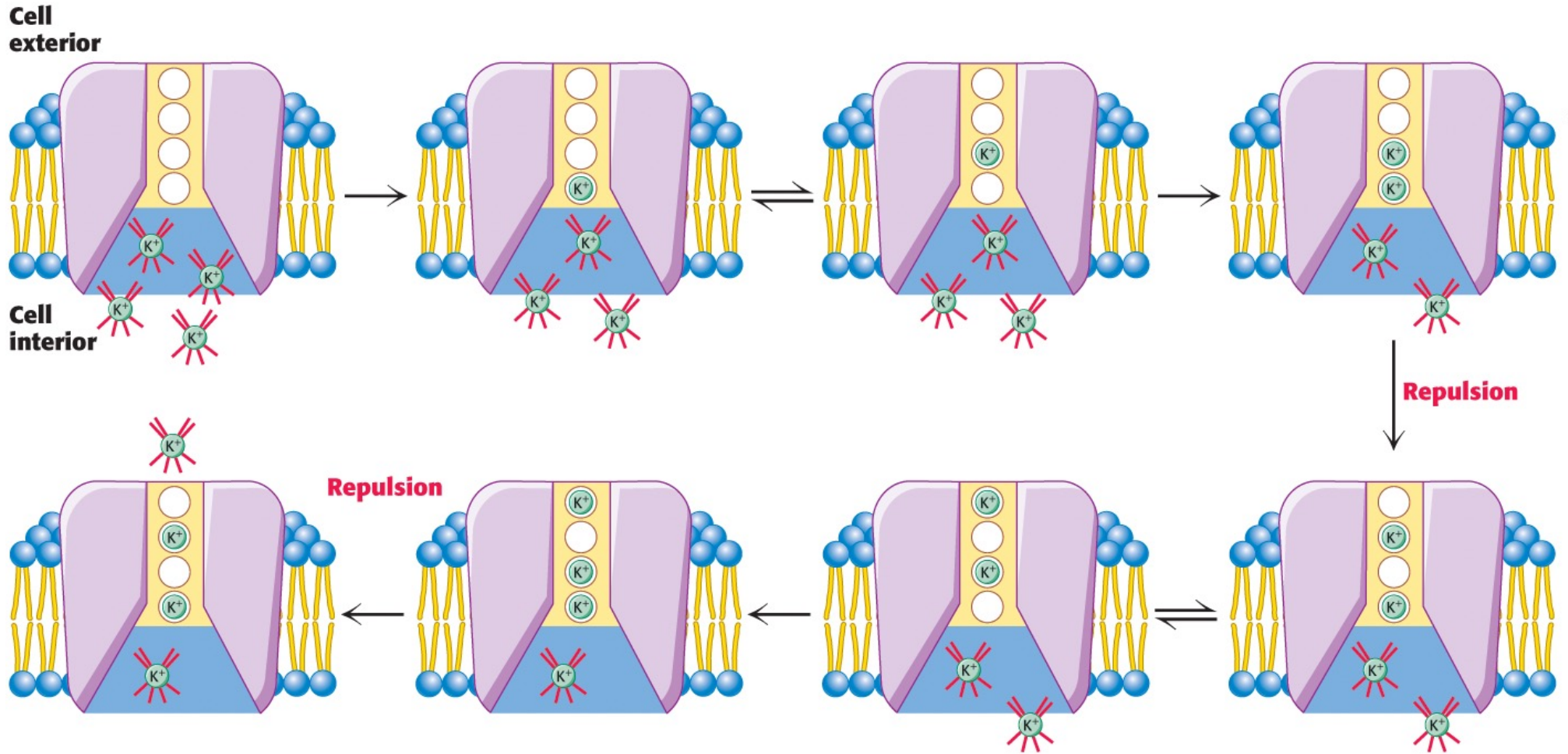
I selektivetsfiltret koordineras K^+ av syre



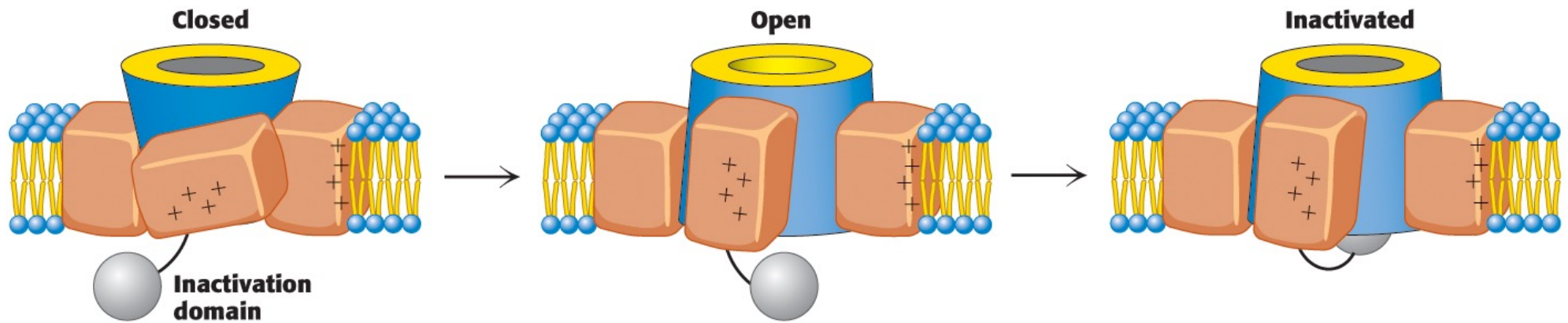
Koordinering av Na^+ i K^+ -kanalen är ej optimal -> selektivitet



Transport genom K⁺-kanalen

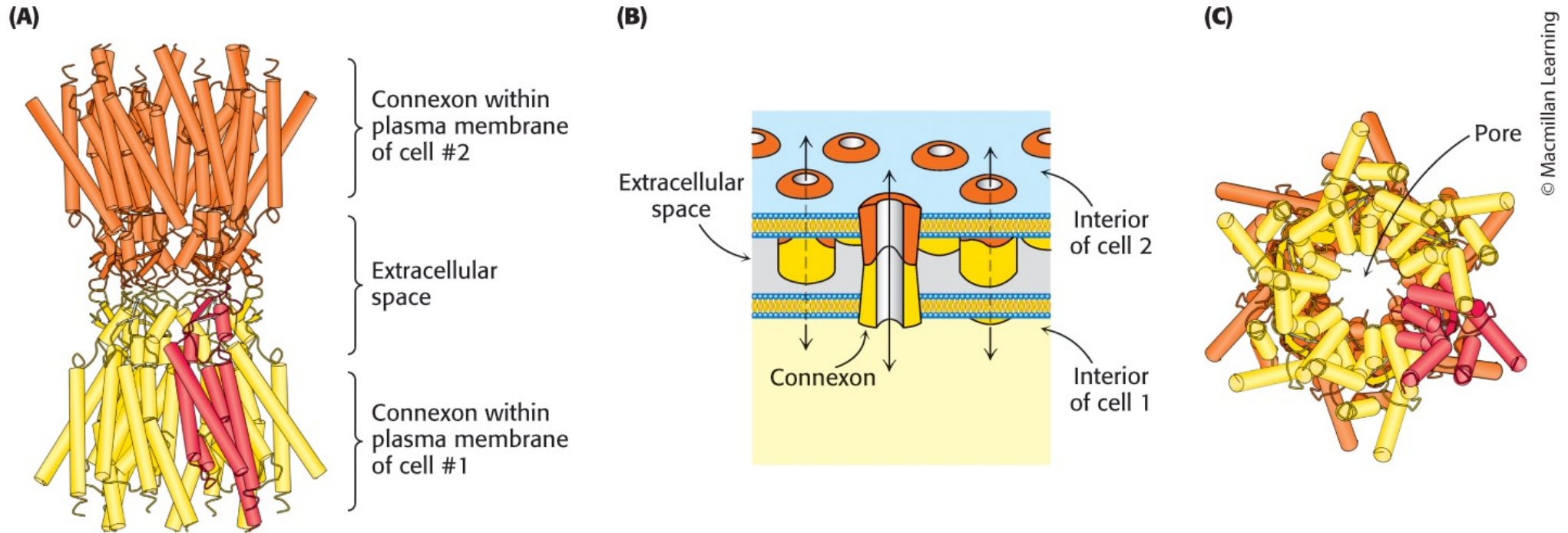


En jonkanal stängs snabbt efter att den öppnats

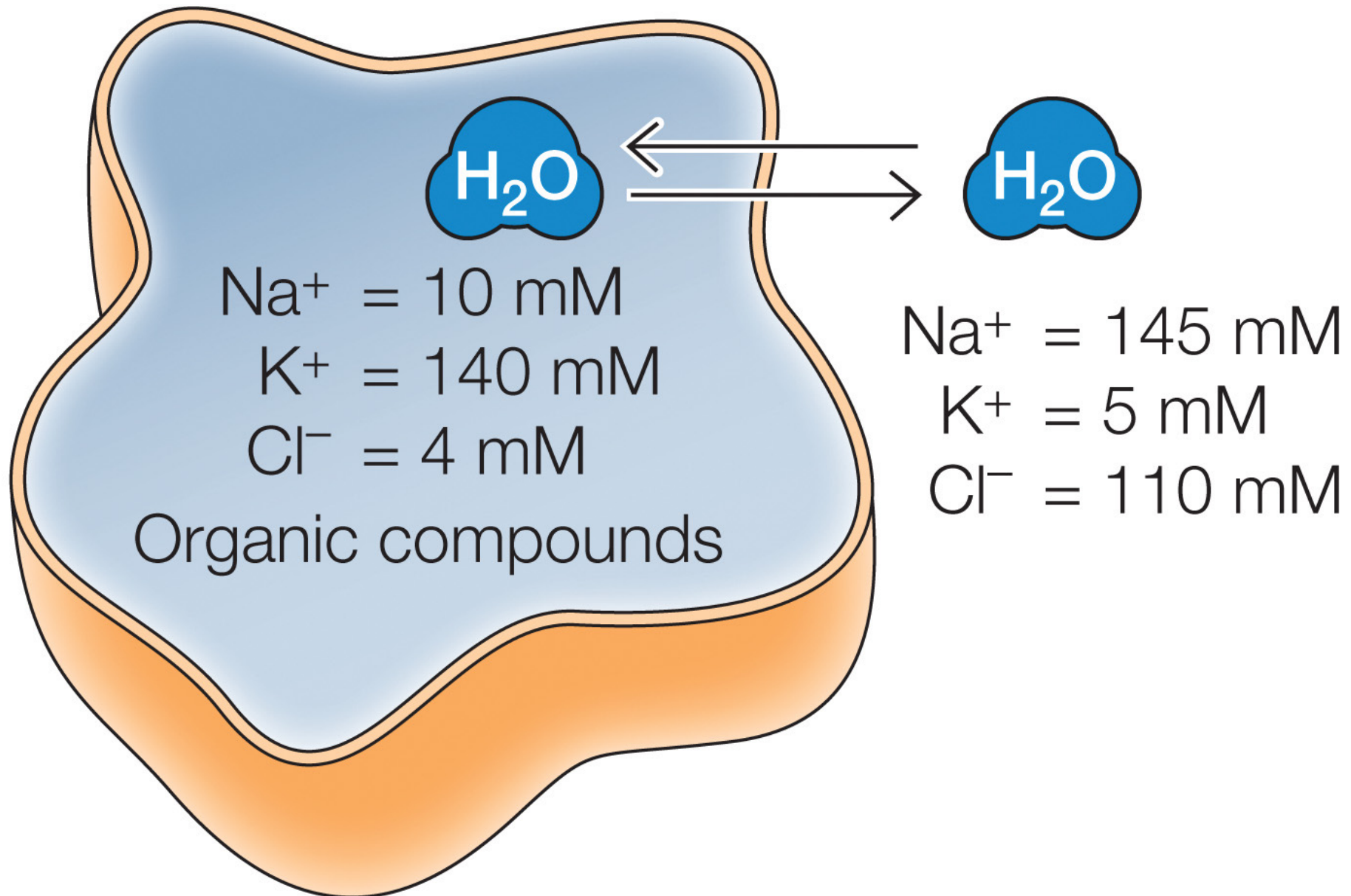


© Macmillan Learning

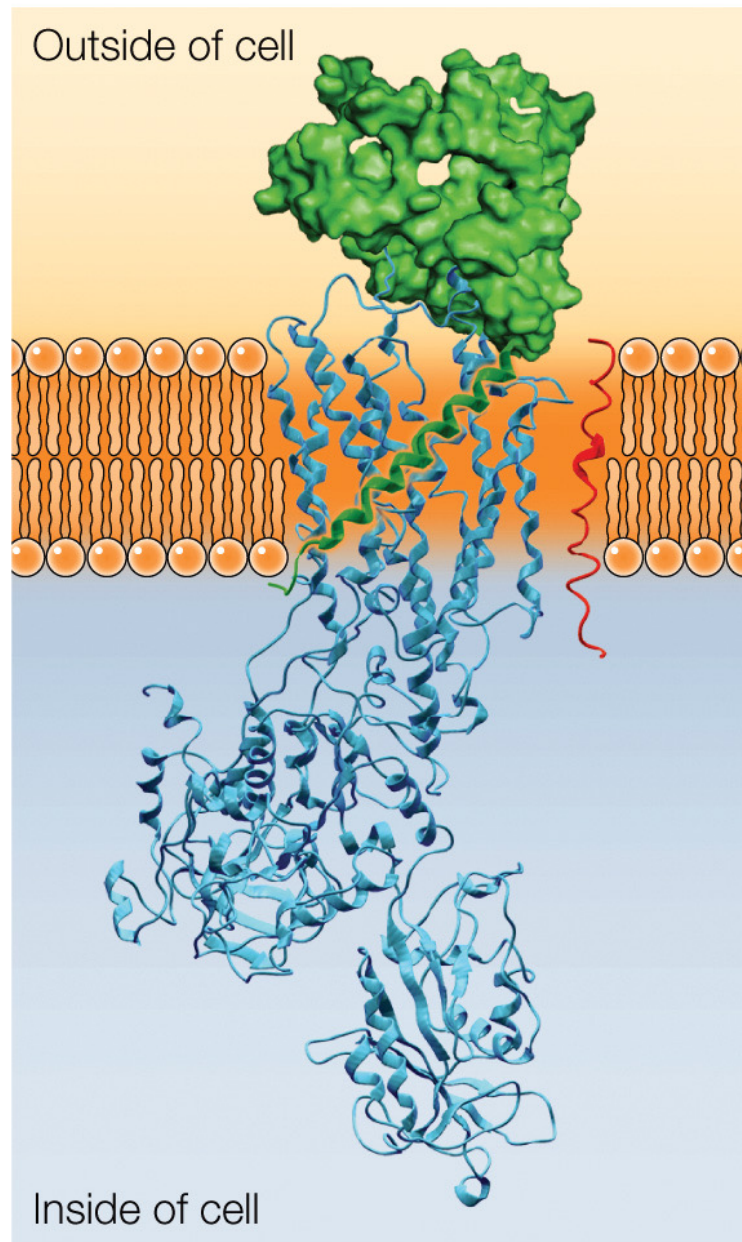
Kanalfogar möjliggör snabb transport mellan celler



Jongradienter över plasmamembranet hos en typisk däggdjurscell

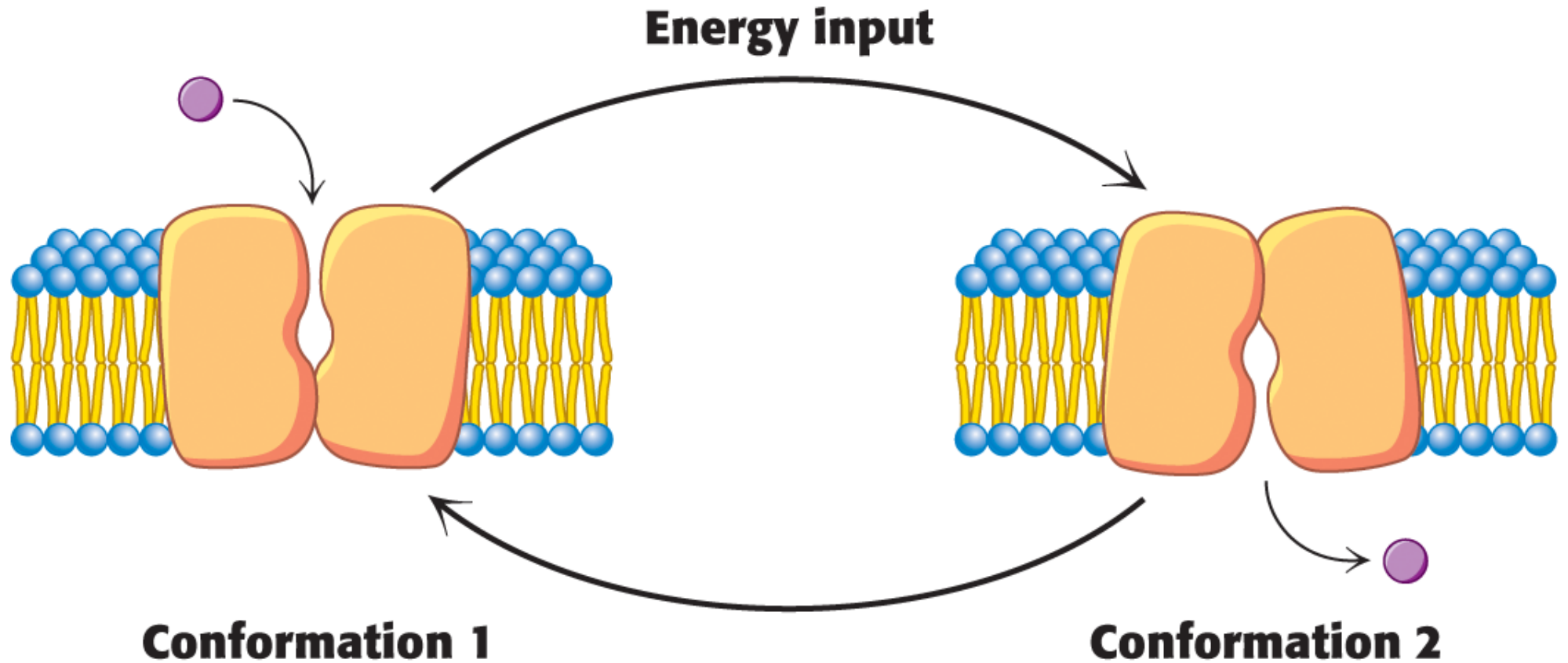


Strukturen hos $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATPaset, en jonnpump



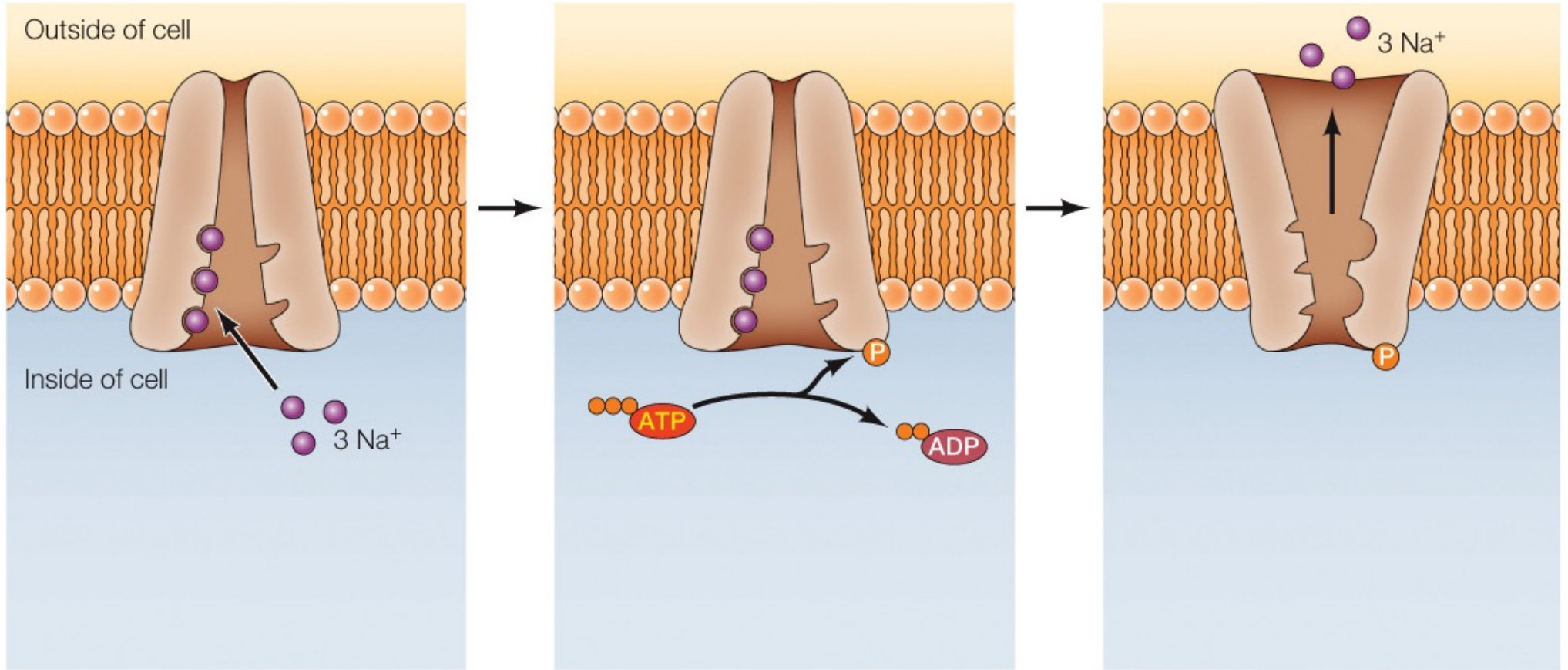
After J. P. Morth et al., 2007. *Nature* 450: 1043.

Ett P-typ ATPas pendlar mellan två konformationer beroende på fosforylering

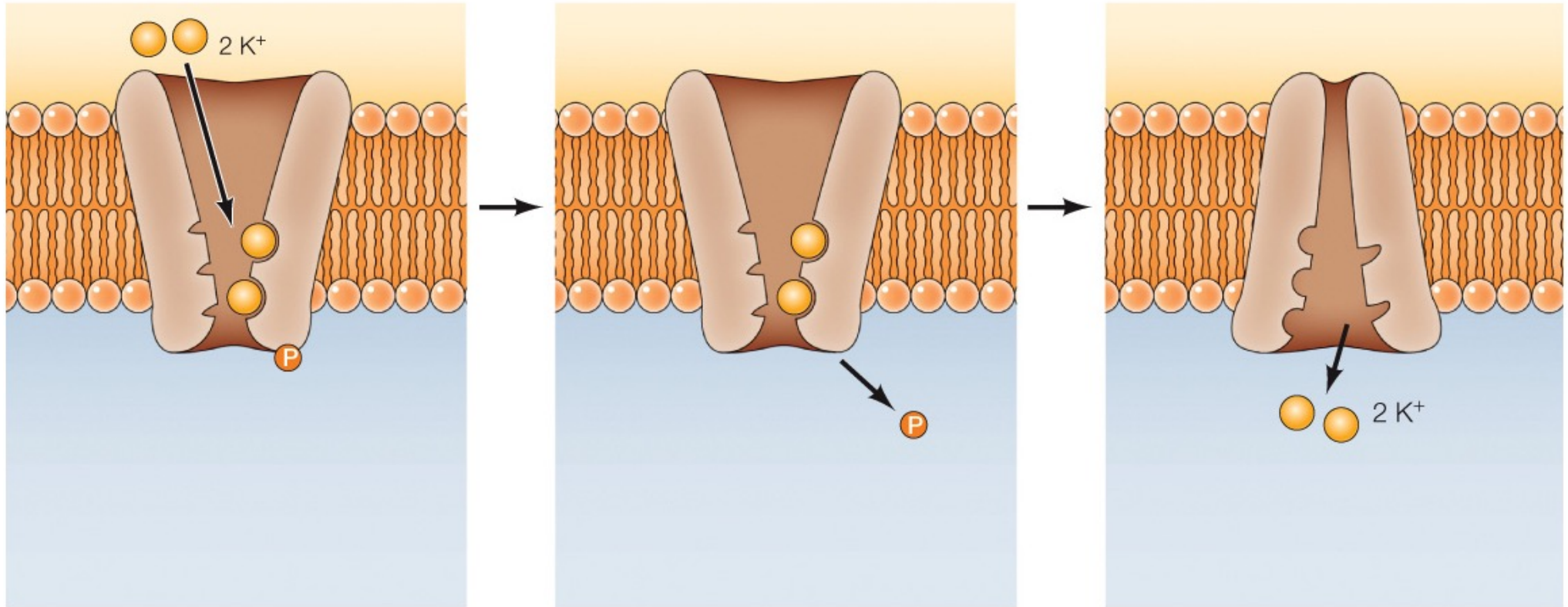


© Macmillan Learning

Na⁺-K⁺ ATPaset pumpar ut 3 Na⁺ från cellen



$\text{Na}^+ - \text{K}^+$ ATPaset pumpar in 2K^+ till cellen

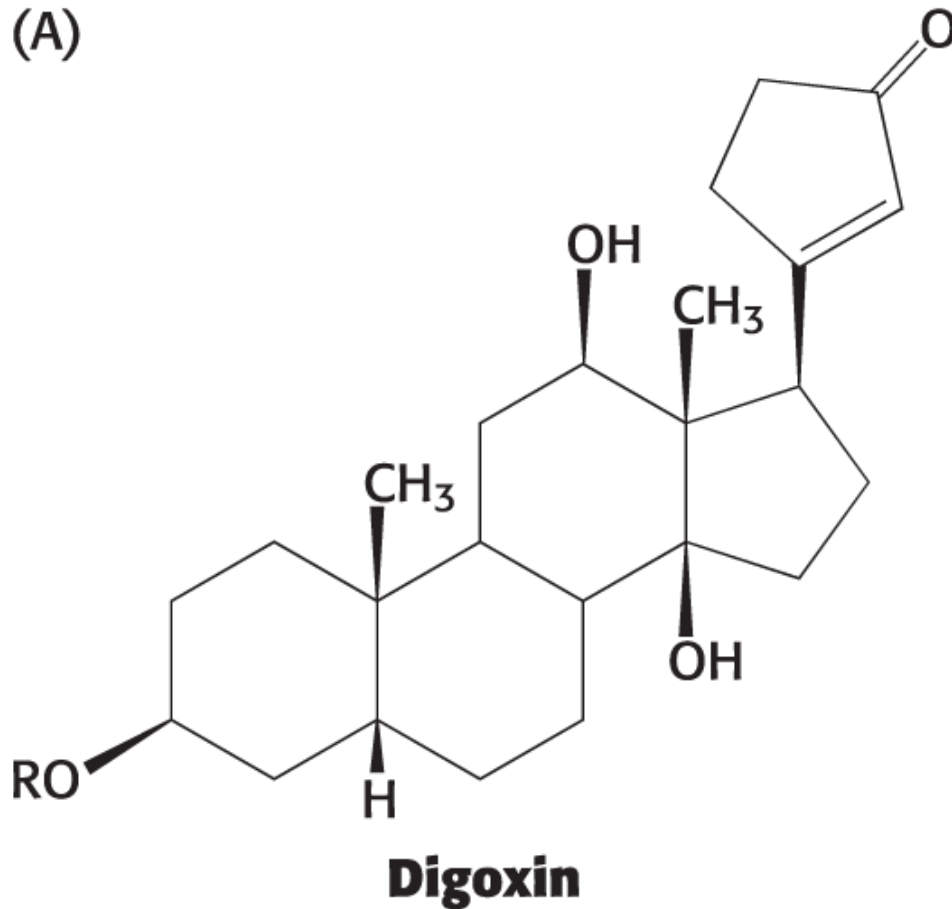


THE CELL: A MOLECULAR APPROACH 8e, Figure 15.24

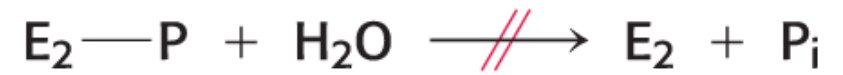
© 2019 Oxford University Press

Kardiotona steroider hämmar Na⁺-K⁺ ATPaset

(A)



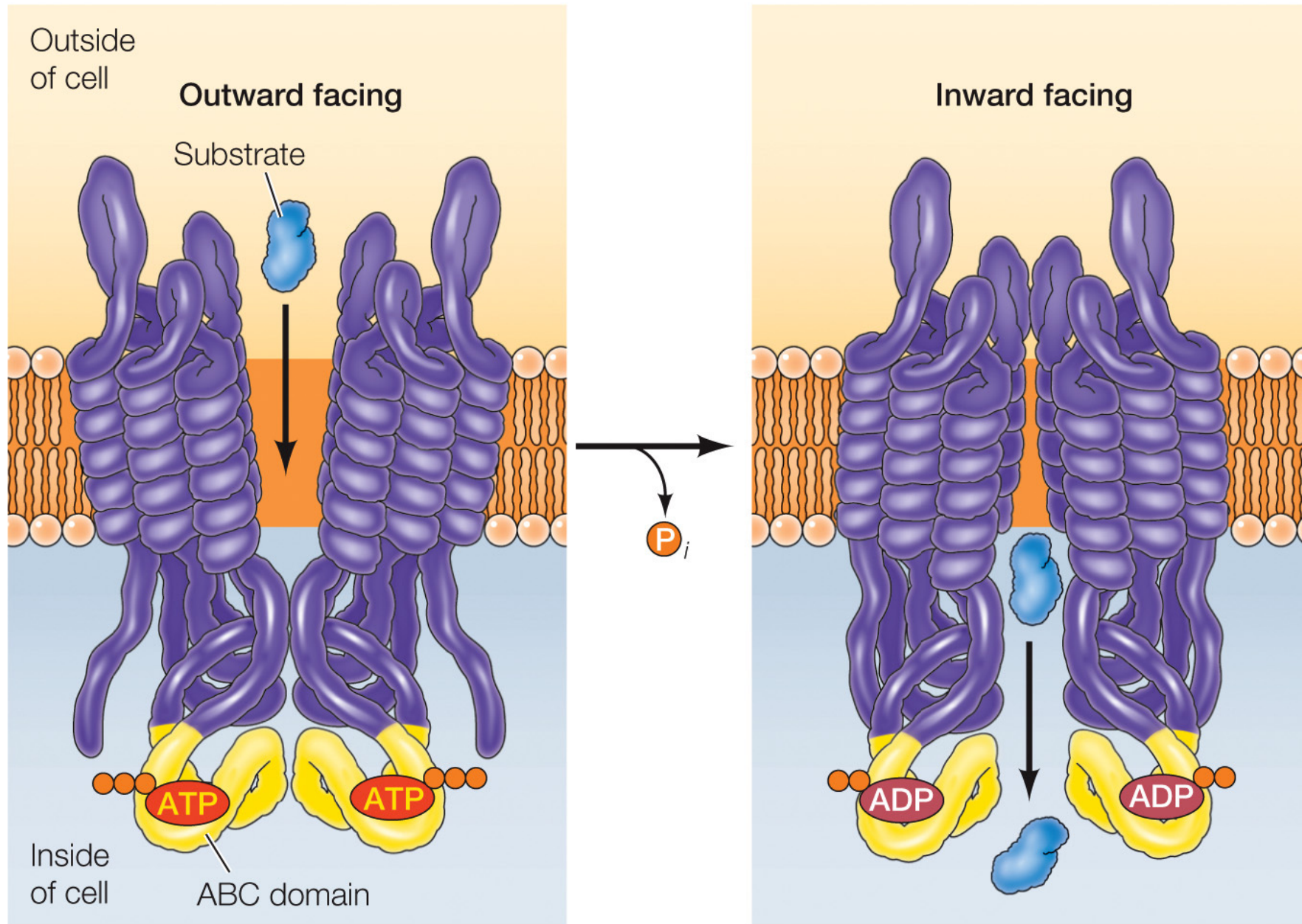
(B)



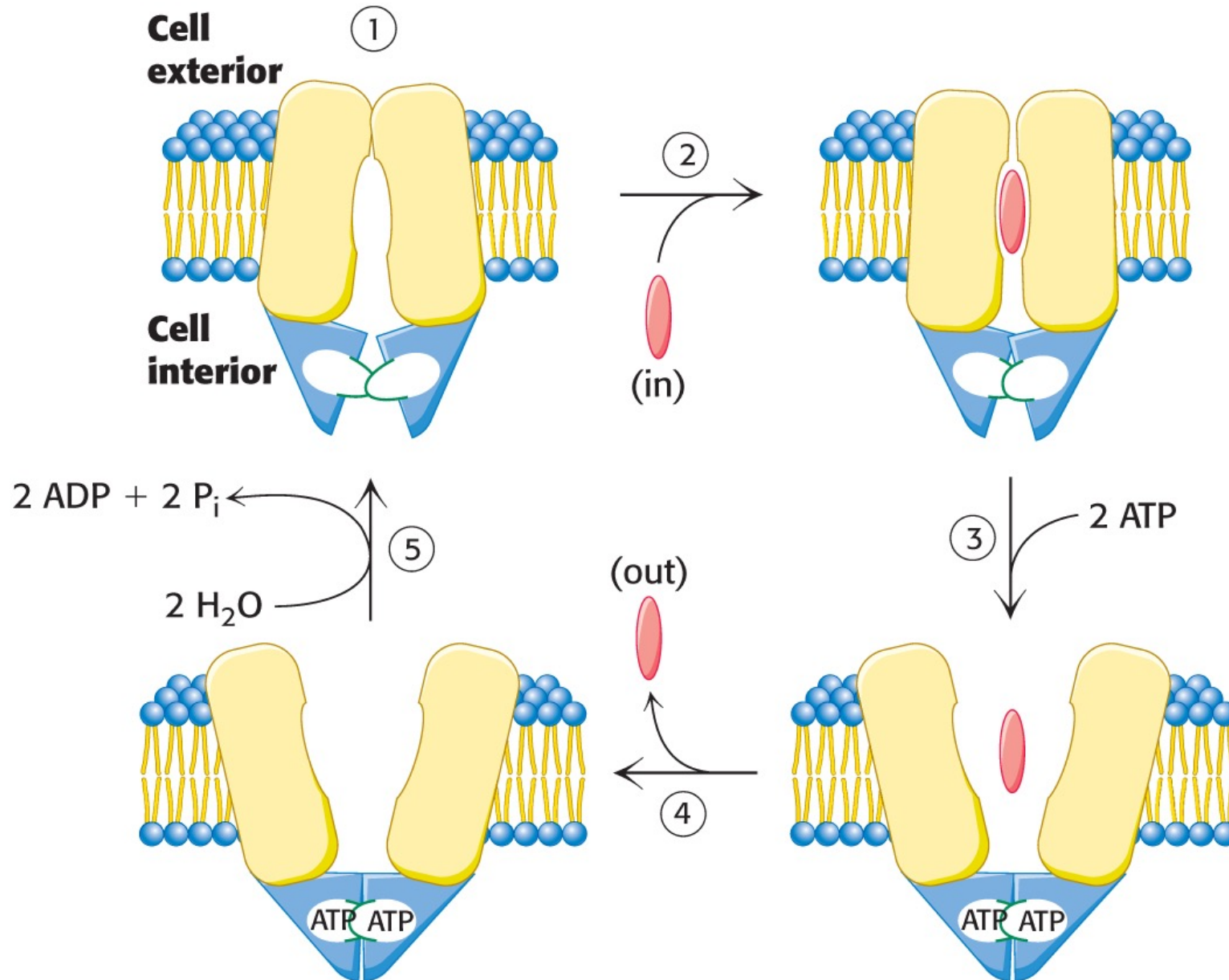
Inhibited by
cardiotonic steroids



ABC-transportörer ändrar konformation när de binder och hydrolyserar ATP

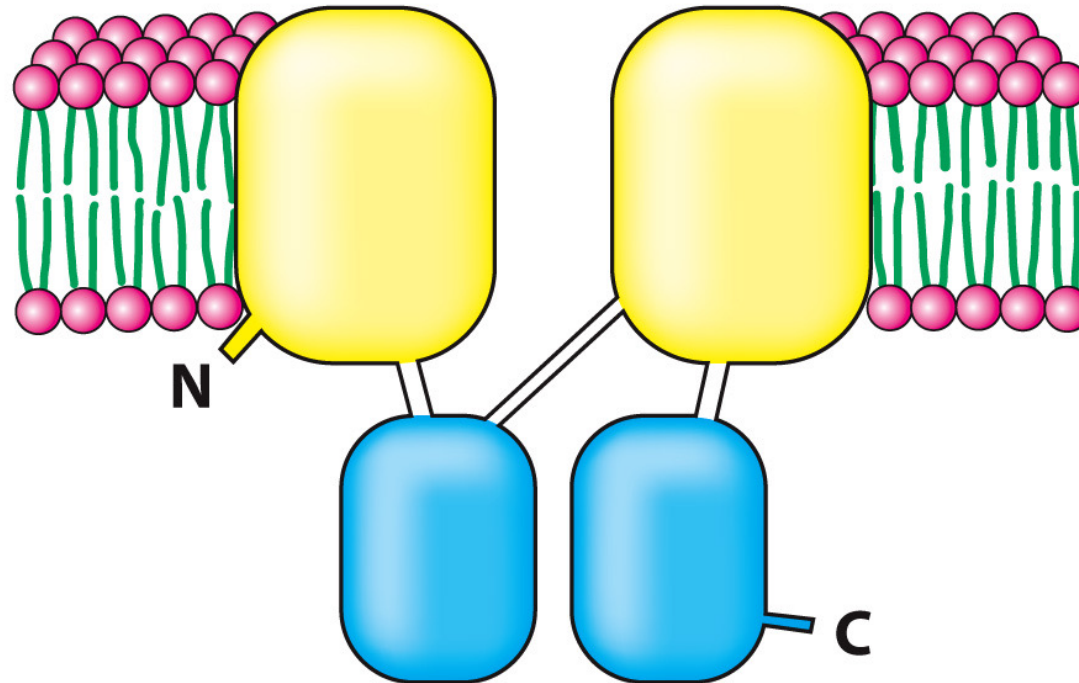


Mekanismen hos ABC-transportörer



© Macmillan Learning

MDR skyddar celler mot xenobiotika

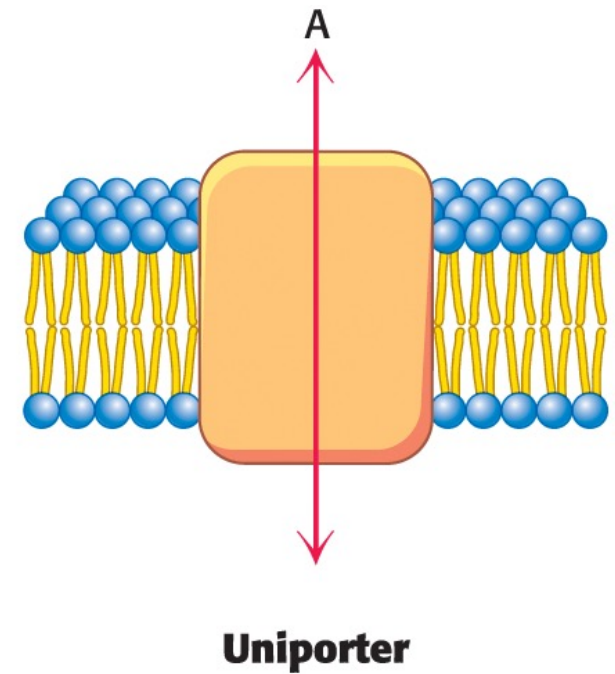
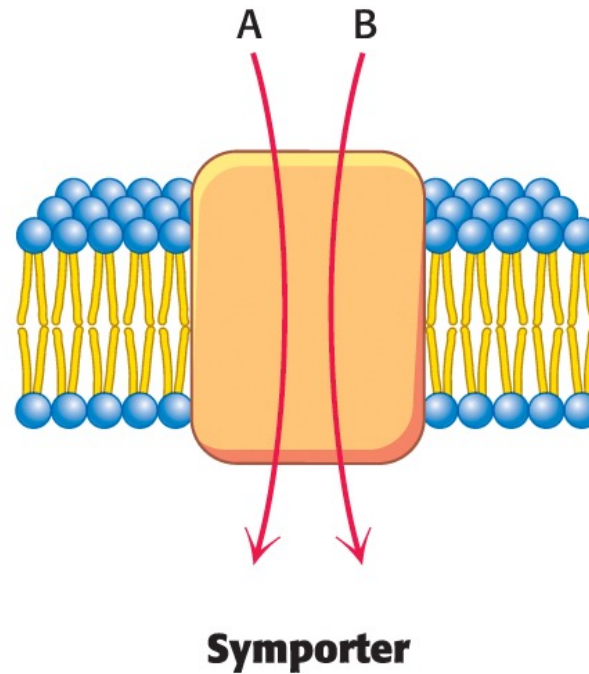
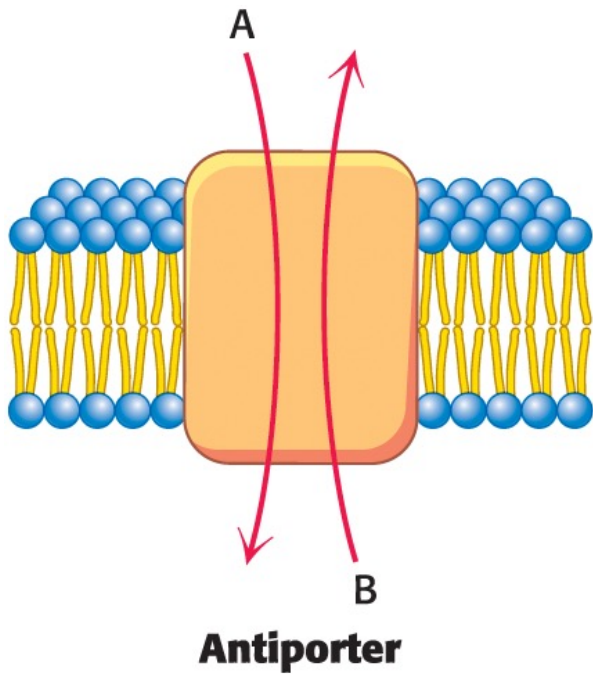


Membrane-
spanning
domain ATP-
 binding
 cassette



Multidrug-resistance protein (MDR)

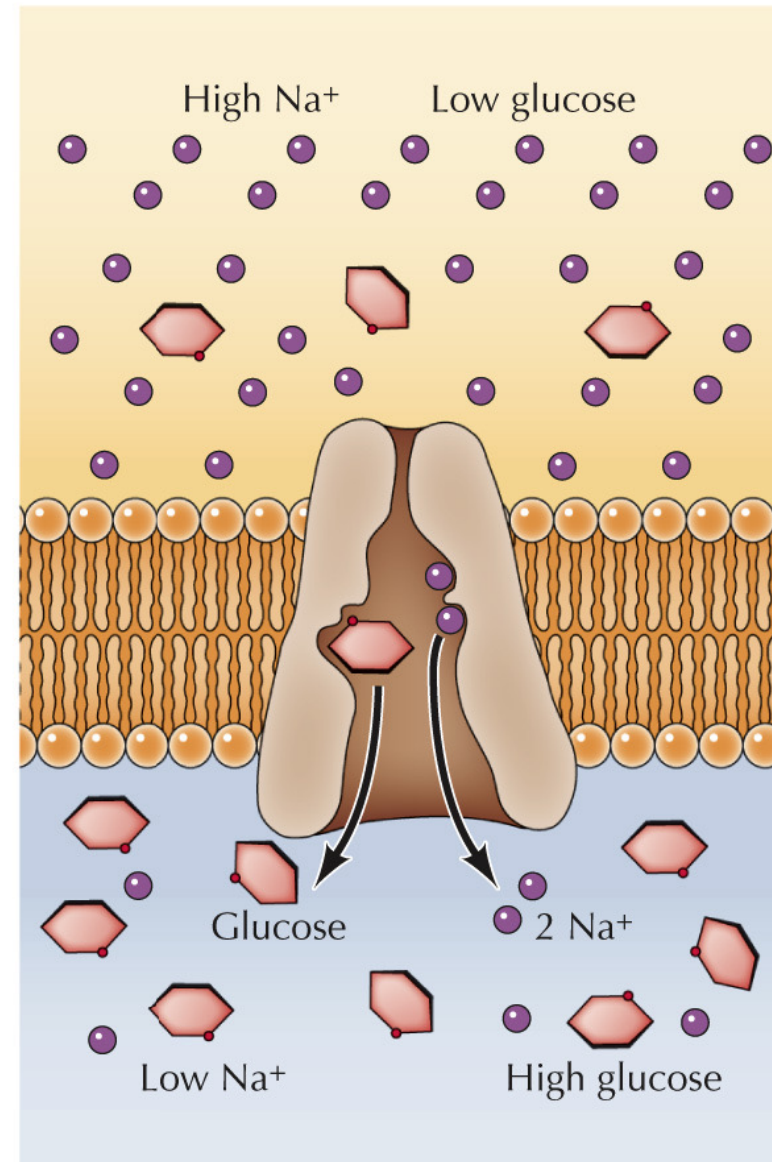
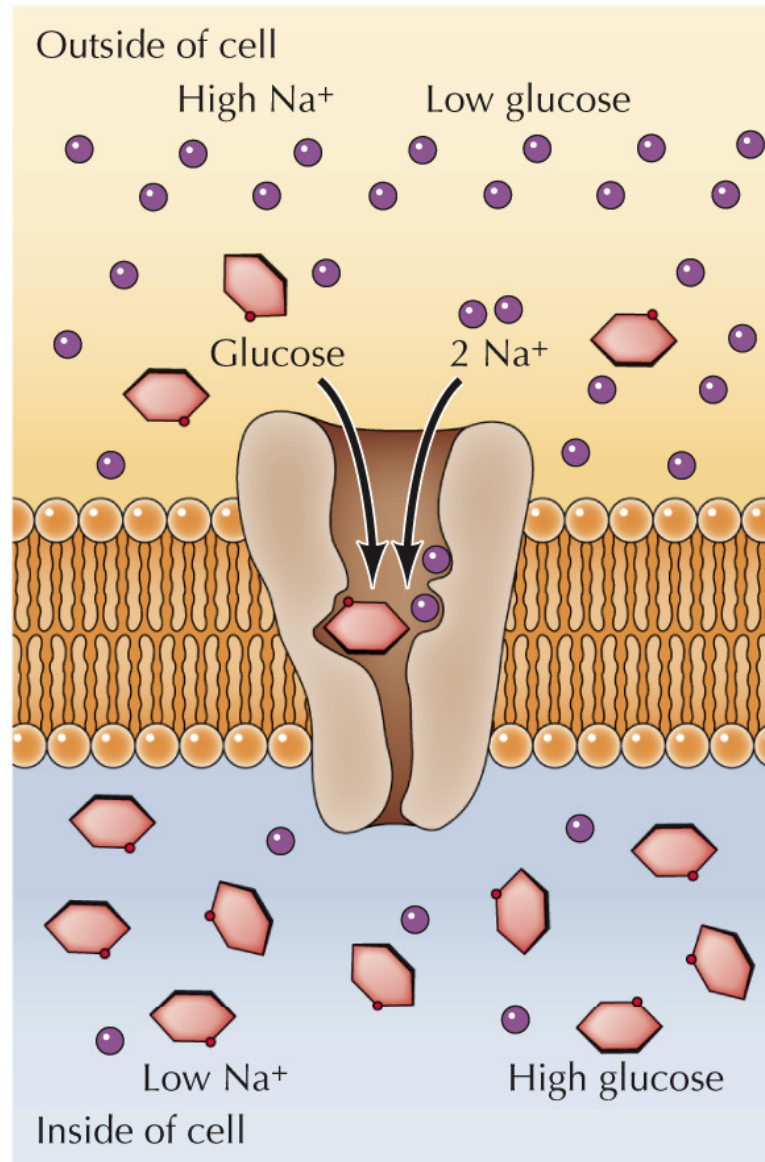
Tre grupper av membrantransportproteiner



© Macmillan Learning

Glukos kan tas upp mot koncentrationsgradient med sekundär aktiv transport

Intestinal lumen

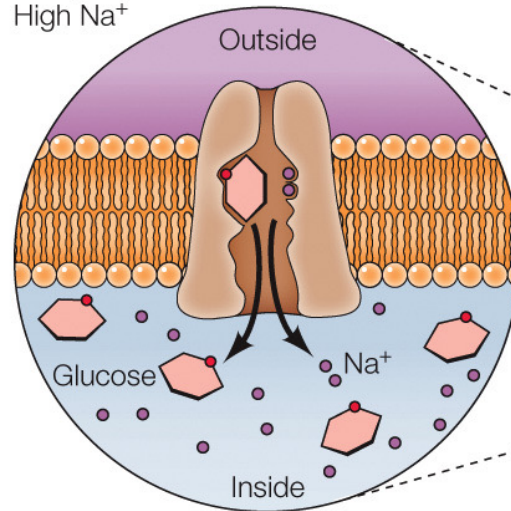


Glukosupptag från tarmarna involverar transportörer av olika typer

Active transport

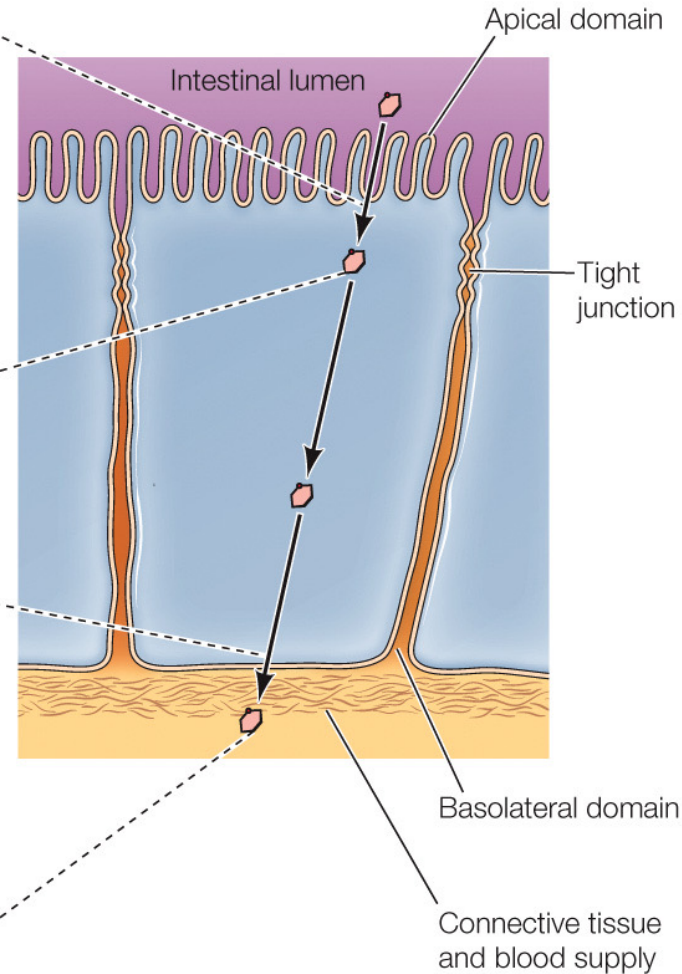
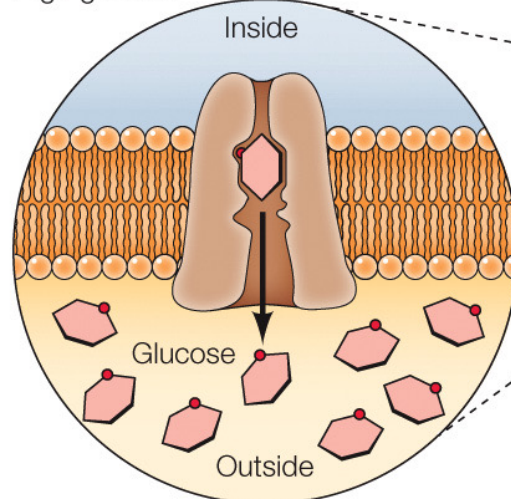
Low glucose

High Na^+



Facilitated diffusion

High glucose



Begrepp

Semipermeabelt membran

Passiv transport

Diffusion

Faciliterad diffusion

Bärarproteiner

Mättnad

Isoton, hyperton, hypoton

Osmos

Aquaporiner

Jonkanaler – spänning, ligand, mekaniskt

Aktiv transport – primär och sekundär

Hydratisering

Selektivitetsfilter

Kanalfogar

Jongradienter

P-typ transportör

Na⁺-K⁺ ATPaset/pumpen

ABC-transportör

Multidrogressistensprotein

CFTR – kloridjontransportör

Uniport

Symport

Antiport