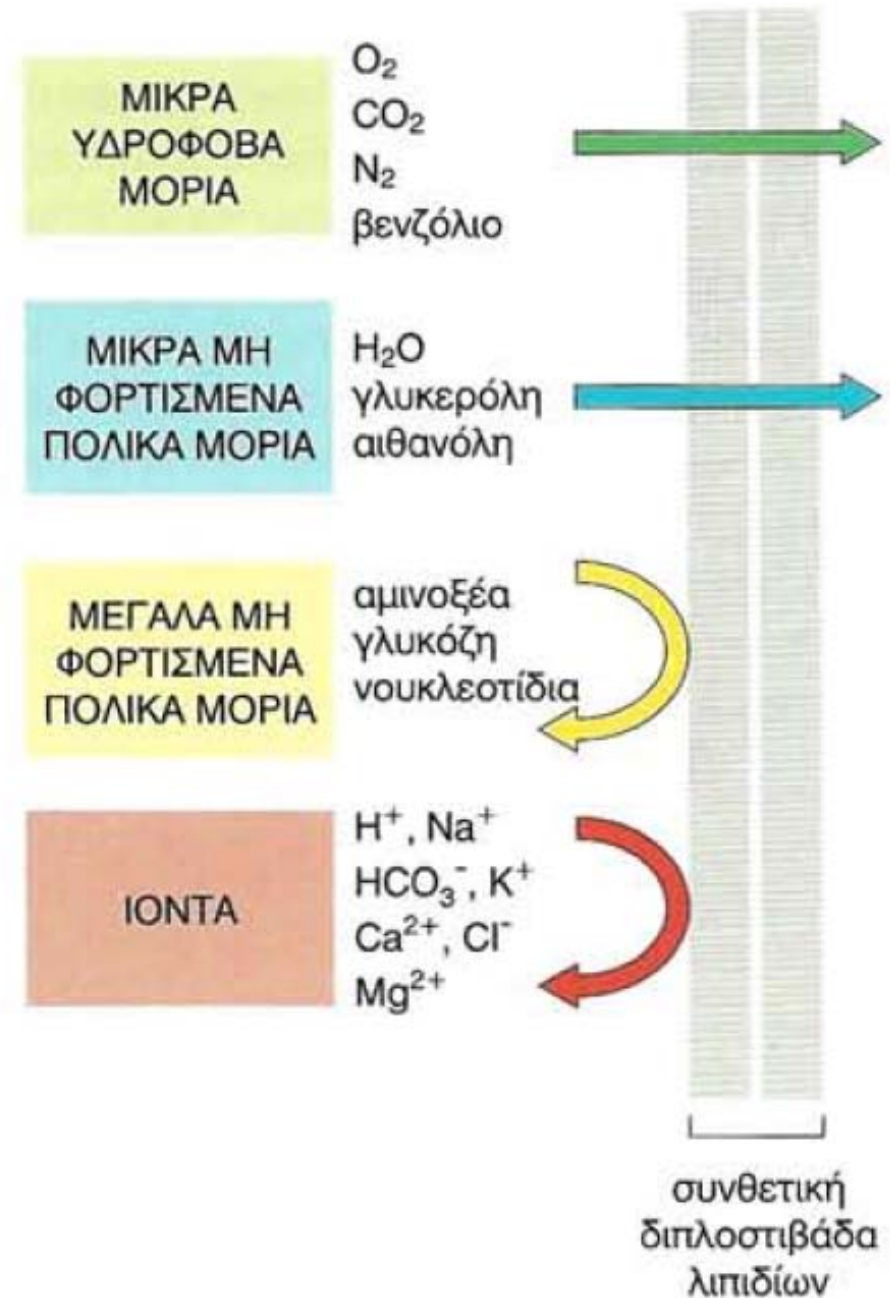


Μεμβρανική μεταφορά

- Τα κύτταρα αναπτύσσονται ανταλλάσσοντας μόρια με το περιβάλλον τους
- Η κυτταρική μεμβράνη ελέγχει την είσοδο και την έξοδο μορίων από το κύτταρο
- Θρεπτικές ουσίες και το O_2 πρέπει να μπορούν να μπουν ενώ το CO_2 και άλλα προϊόντα του μεταβολισμού πρέπει να αποβληθούν
- Η συγκεντρώσεις των χρήσιμων ιόντων πχ H^+ , Na^+ K^+ και Ca^{2+}

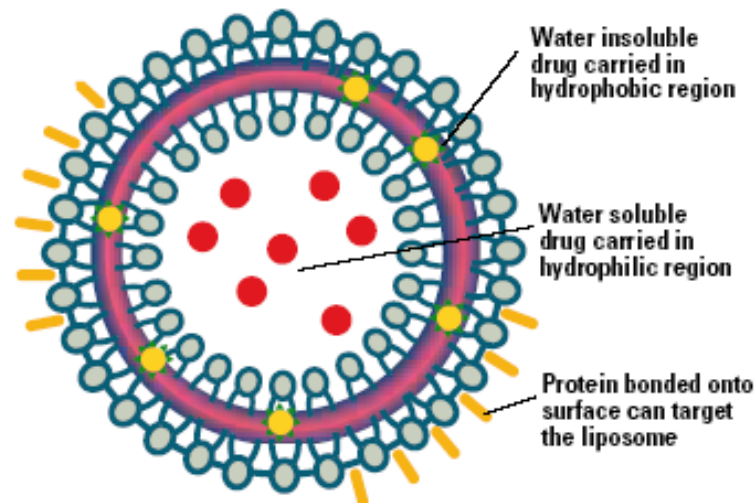
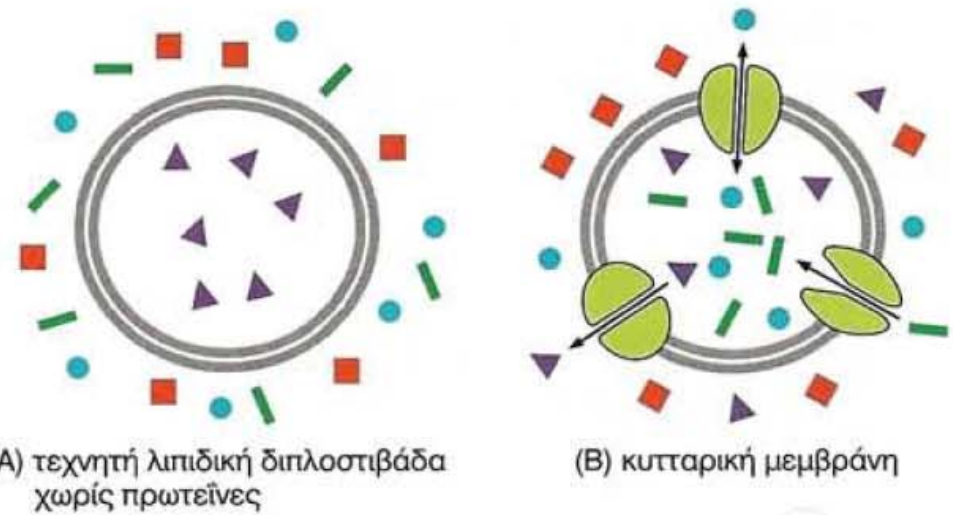
- Βαθμίδωση συγκέντρωσης μορίου → πέρασμα από την υψηλή στη χαμηλή συγκέντρωση → **διάχυση**
- Ημιπερατή μεμβράνη η διάχυση εξαρτάται από το μέγεθος και το φορτίο



Εικόνα 12-2. Σχετική διαπερατότητα μιας συνθετικής διπλοστιβάδας λιπιδίων σε διάφορες κατηγορίες μορίων.

Η λιπιδική διπλοστιβάδα είναι αδιαπέραστη από την πλειονότητα των υδατοδιαλυτών μορίων

Εικόνα 12-1. Οι πρωτεΐνες μεμβρανικής μεταφοράς είναι υπεύθυνες για τη διακίνηση μικρών υδατοδιαλυτών μορίων διαμέσου των κυτταρικών μεμβρανών. Ενώ οι τεχνητές λιπιδικές διπλοστιβάδες που δεν περιέχουν πρωτεΐνες είναι αδιαπέραστες στα περισσότερα υδατοδιαλυτά μόρια (Α), οι κυτταρικές μεμβράνες είναι διαπερατές (Β). Παρατηρείστε ότι κάθε είδος πρωτεΐνης μεταφοράς σε μια κυτταρική μεμβράνη μεταφέρει ένα συγκεκριμένο είδος διαλυτών μορίων που καταλήγουν στο εσωτερικό του μεμβρανικού διαμερίσματος.



Οι συγκεντρώσεις ιόντων στο εξωτερικό των κυττάρων διαφέρουν από τις συγκεντρώσεις στο εσωτερικό τους

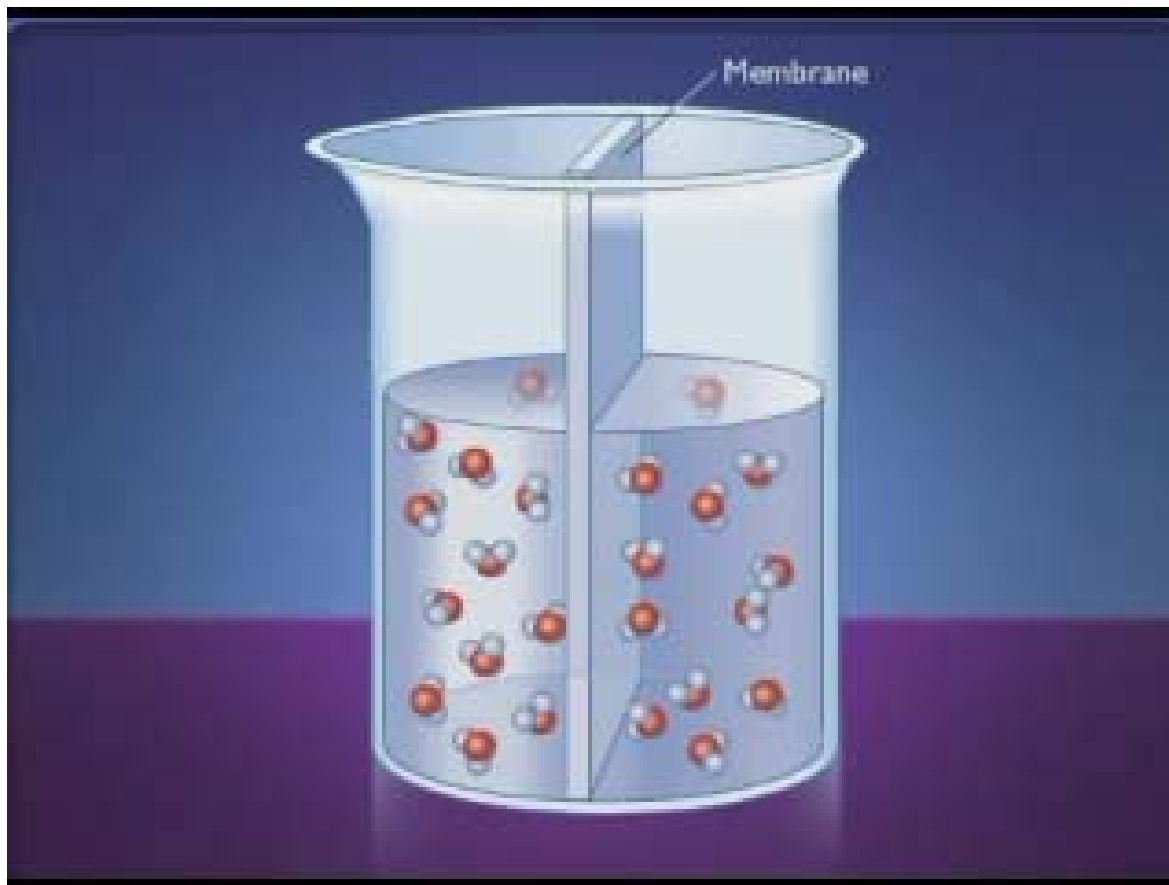
Πίνακας 12-1. Σύγκριση των ενδοκυττάρων και εξωκυττάρων συγκεντρώσεων των ιόντων σε ένα κύτταρο θηλαστικού

Συστατικό	Ενδοκυττάρια συγκέντρωση (mM)	Εξωκυττάρια συγκέντρωση (mM)
Κατιόντα		
Na ⁺	5-15	145
K ⁺	140	5
Mg ^{2+*}	0.5	1-2
Ca ^{2+*}	10 ⁻⁷	1-2
H ⁺	7 × 10 ⁻⁵ (10 ^{-7.2} M ή pH 7.2)	4 × 10 ⁻⁵ (10 ^{-7.4} M ή pH 7.4)
Ανιόντα		
Cl ⁻	5-15	110

*Οι συγκεντρώσεις του Ca²⁺ και του Mg²⁺ αφορούν στα ελεύθερα ιόντα στο κυτταροδιάλυμα. Στα κύτταρα υπάρχουν περίπου συνολικά 20 mM Mg²⁺ και 1-2 mM Ca²⁺, αλλά το μεγαλύτερο ποσοστό είναι προσδεμένο σε πρωτεΐνες και άλλες ουσίες και επομένως δεν μπορεί να διαφύγει από το κύτταρο. Το μεγαλύτερο μέρος του Ca²⁺ είναι αποθηκευμένο σε ενδοκυττάρια οργανίδια.

- Παθητική μεταφορά είναι η διάχυση ουσιών δια μέσου της μεμβράνης.
- Η διάχυση ύδατος δια μέσου της μεμβράνης λέγεται **όσμωση**.
- Η **παθητική** μεταφορά επιτυγχάνεται χωρίς κατανάλωση ενέργειας.
- Η **ενεργός** μεταφορά πραγματοποιείται από ειδικές πρωτεΐνες μεταφοράς οι οποίες χρησιμοποιούν ενέργεια

Όσμωση



Όσμωση

χαμηλή συγκέντρωση
του διαλυτού μορίου
εκτός του κυττάρου

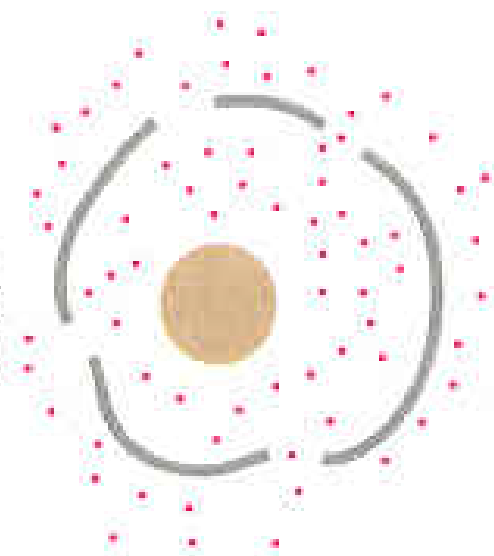
υψηλή συγκέν-
τρωση του
διαλυτού μορίου
εντός του κυττάρου

ωσμωτική πίεση

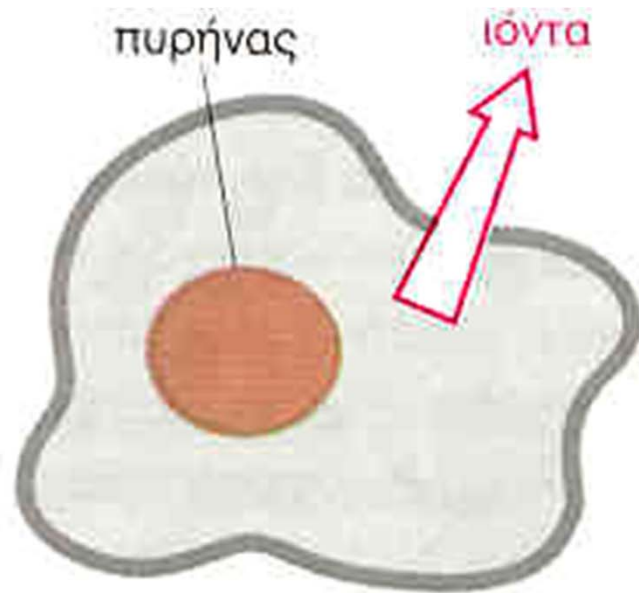
→
ΝΕΡΟ
ΕΙΣΕΡΧΕΤΑΙ
ΣΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ
ΛΟΓΩ ΩΣΜΩΣΗΣ,
ΔΙΟΓΚΩΣΗ
ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

H₂O
H₂O
H₂O
H₂O

→
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ
ΕΚΡΗΓΝΥΤΑΙ



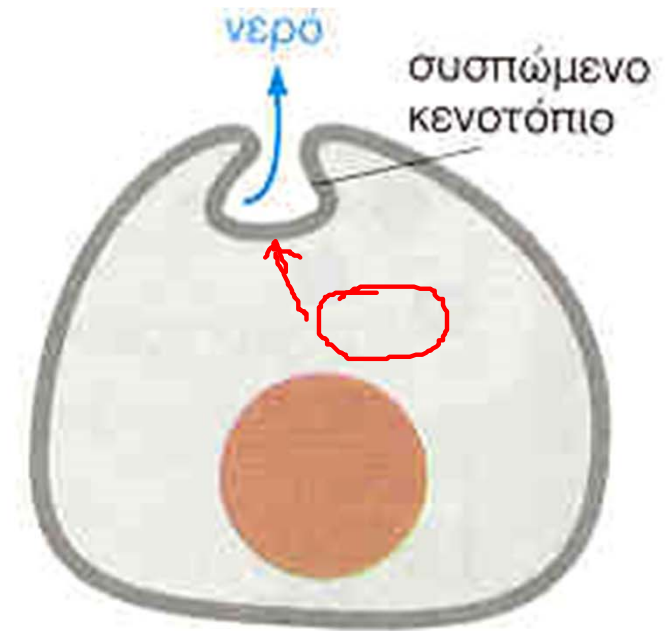
Αποφυγή διόγκωσης λόγω όσμωσης



(Α) ΖΩΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ



(Β) ΦΥΤΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ



(Γ) ΠΡΩΤΟΖΩΟ

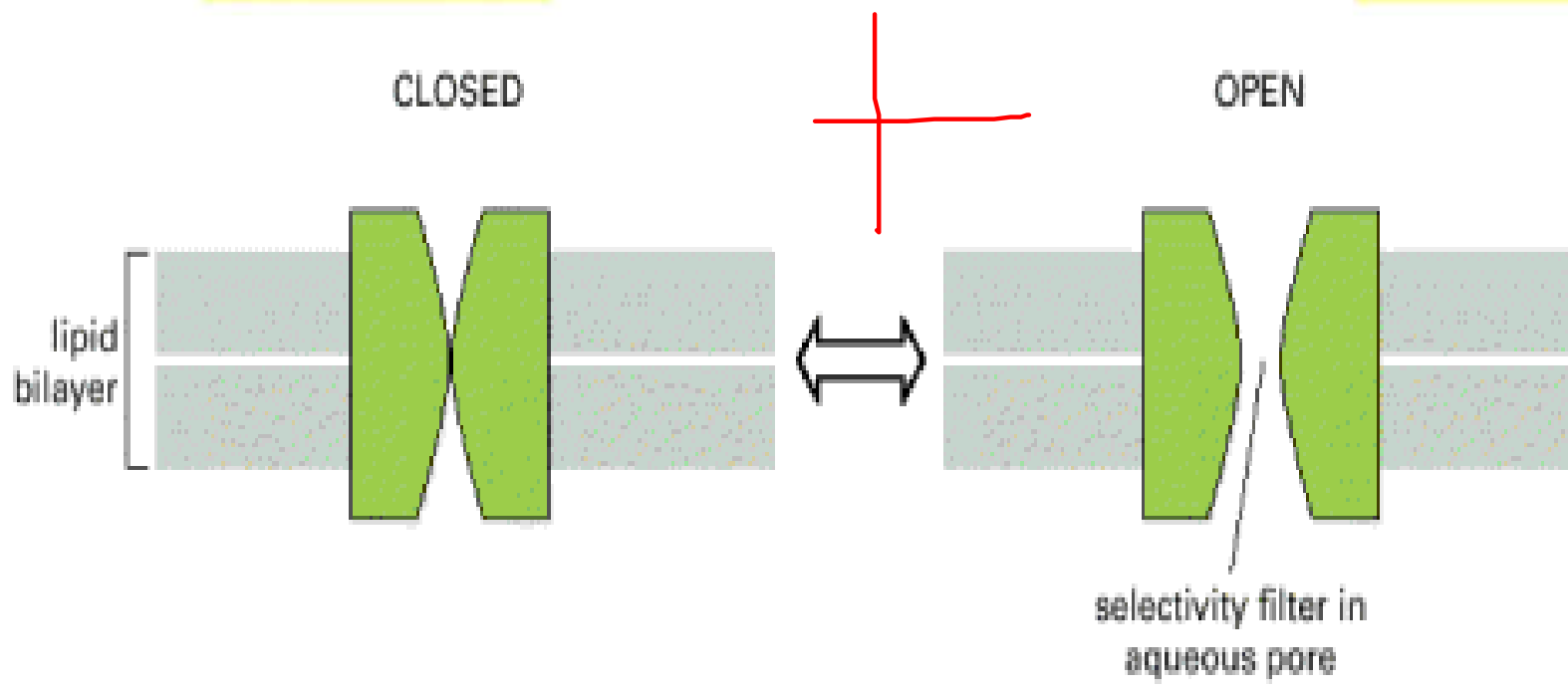
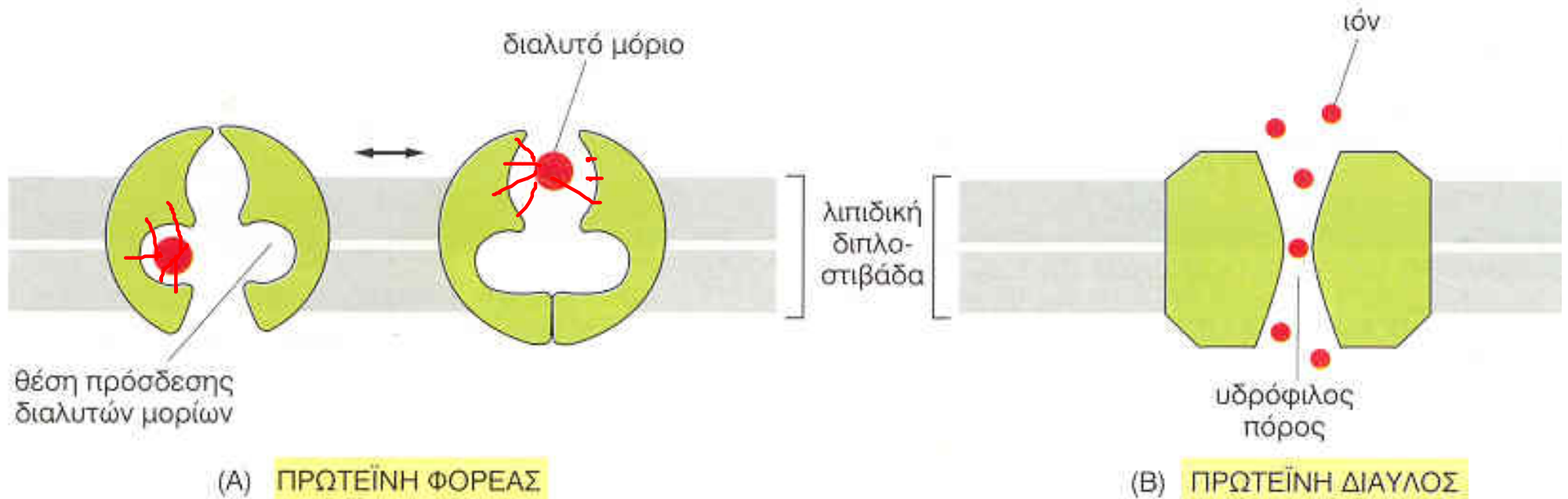
Παθητική μεταφορά

- ΠΡΟΣ τη βαθμίδωση συγκέντρωσης
- Ή ηλεκτροχημική βαθμίδωση (διαφορά δυναμικού)
- ΧΩΡΙΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

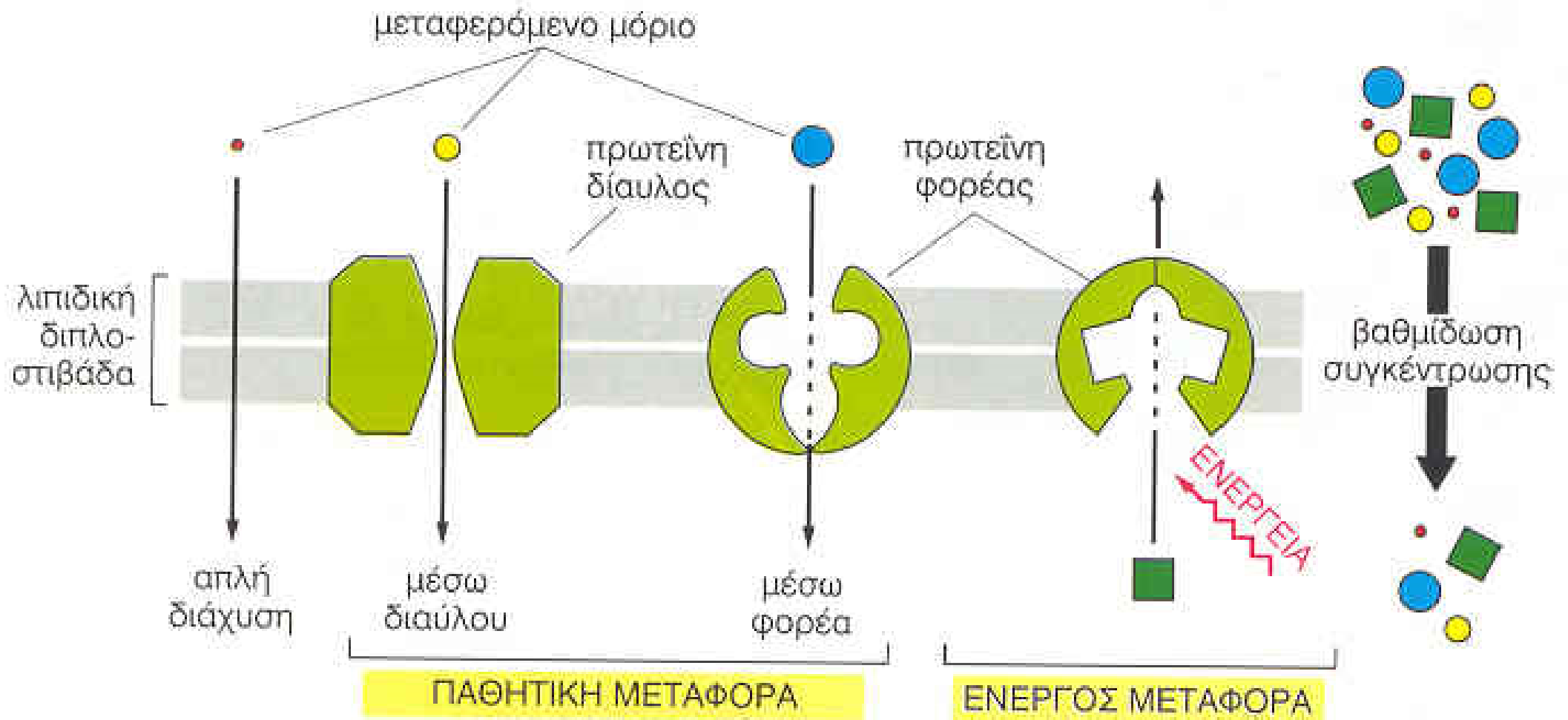
Ενεργός μεταφορά

- Κίνηση ΑΝΤΙΘΕΤΑ προς τη βαθμίδωση συγκέντρωσης
- Από εξειδικευμένες πρωτεΐνες μεταφοράς
- ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

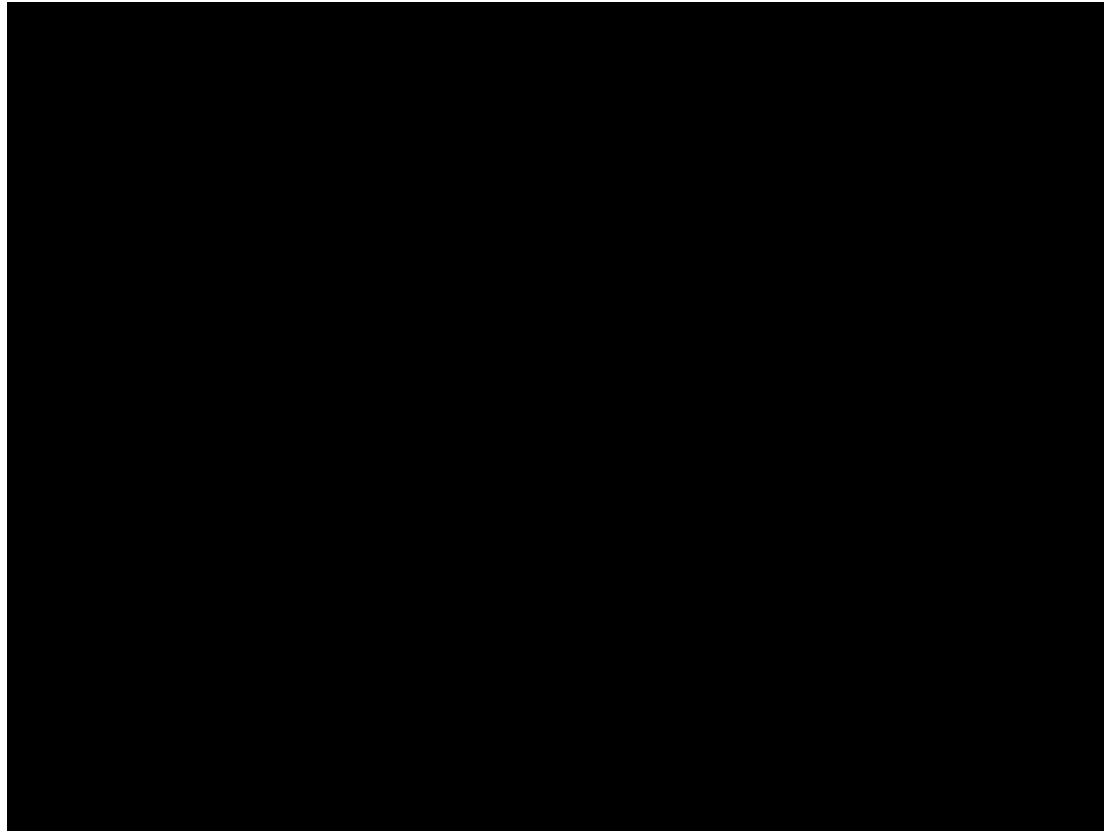
Φορείς / Δίαυλοι



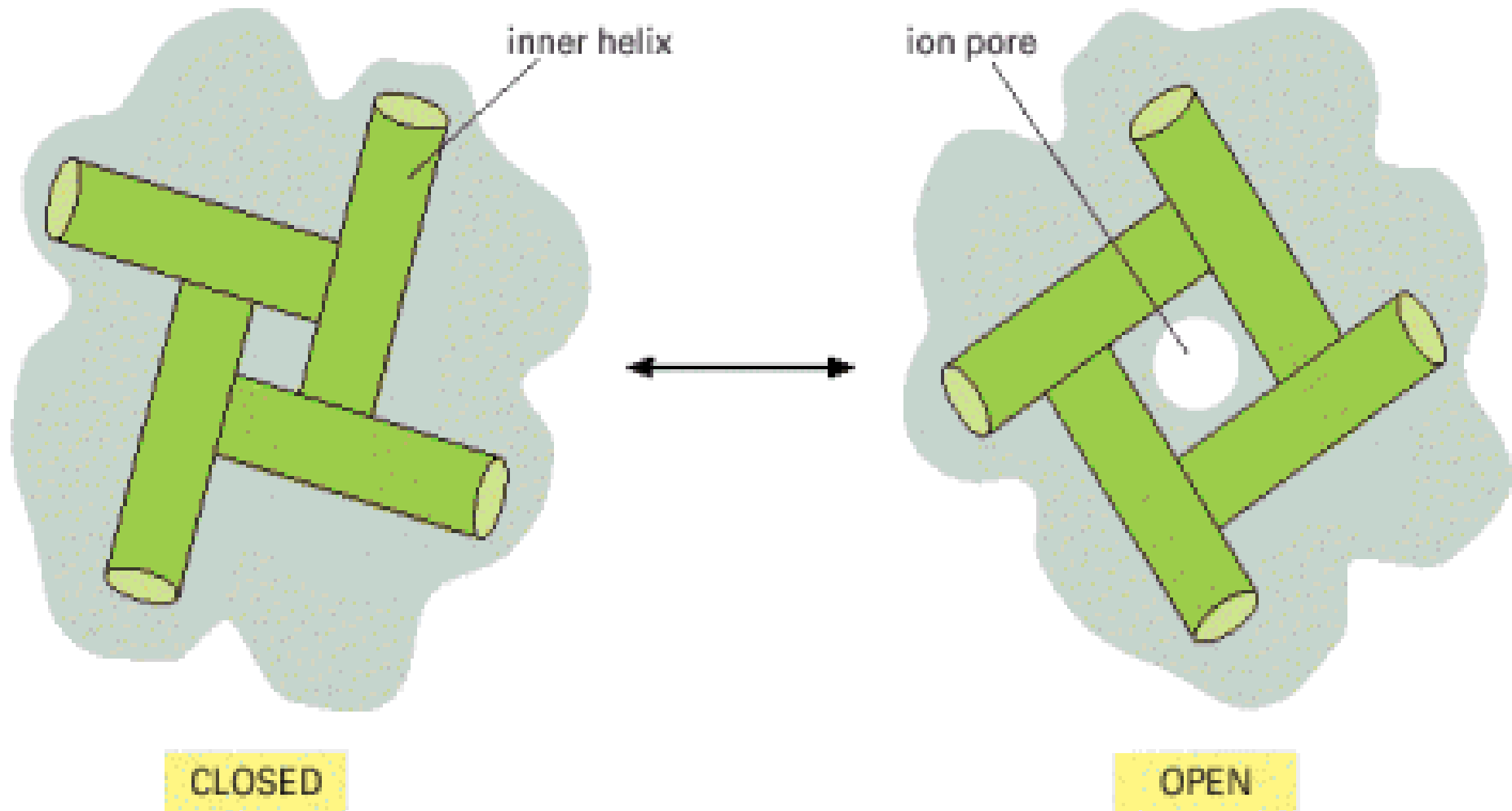
Παθητική / Ενεργός μεταφορά



Παθητική μεταφορά

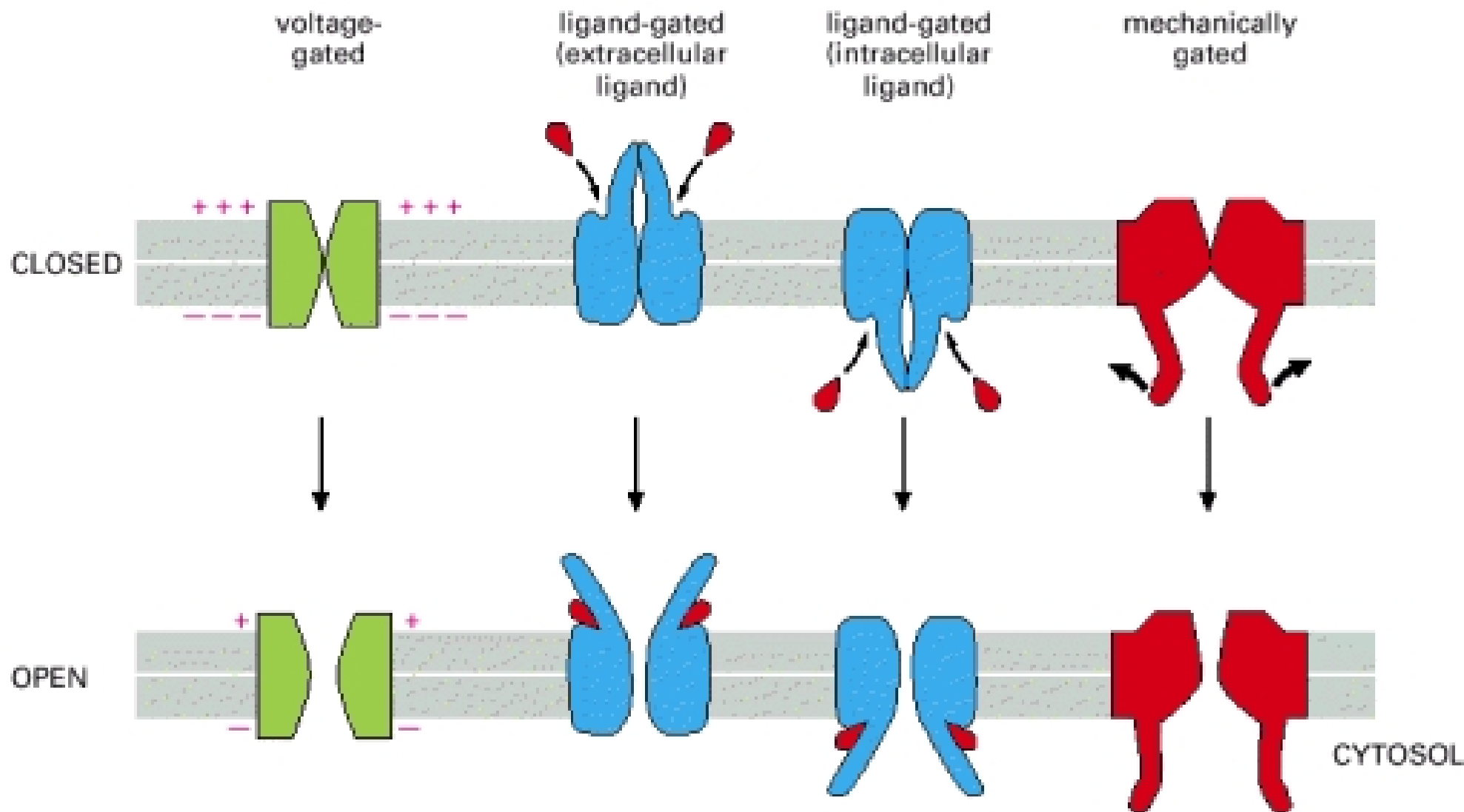


Ιοντικοί δίαυλοι

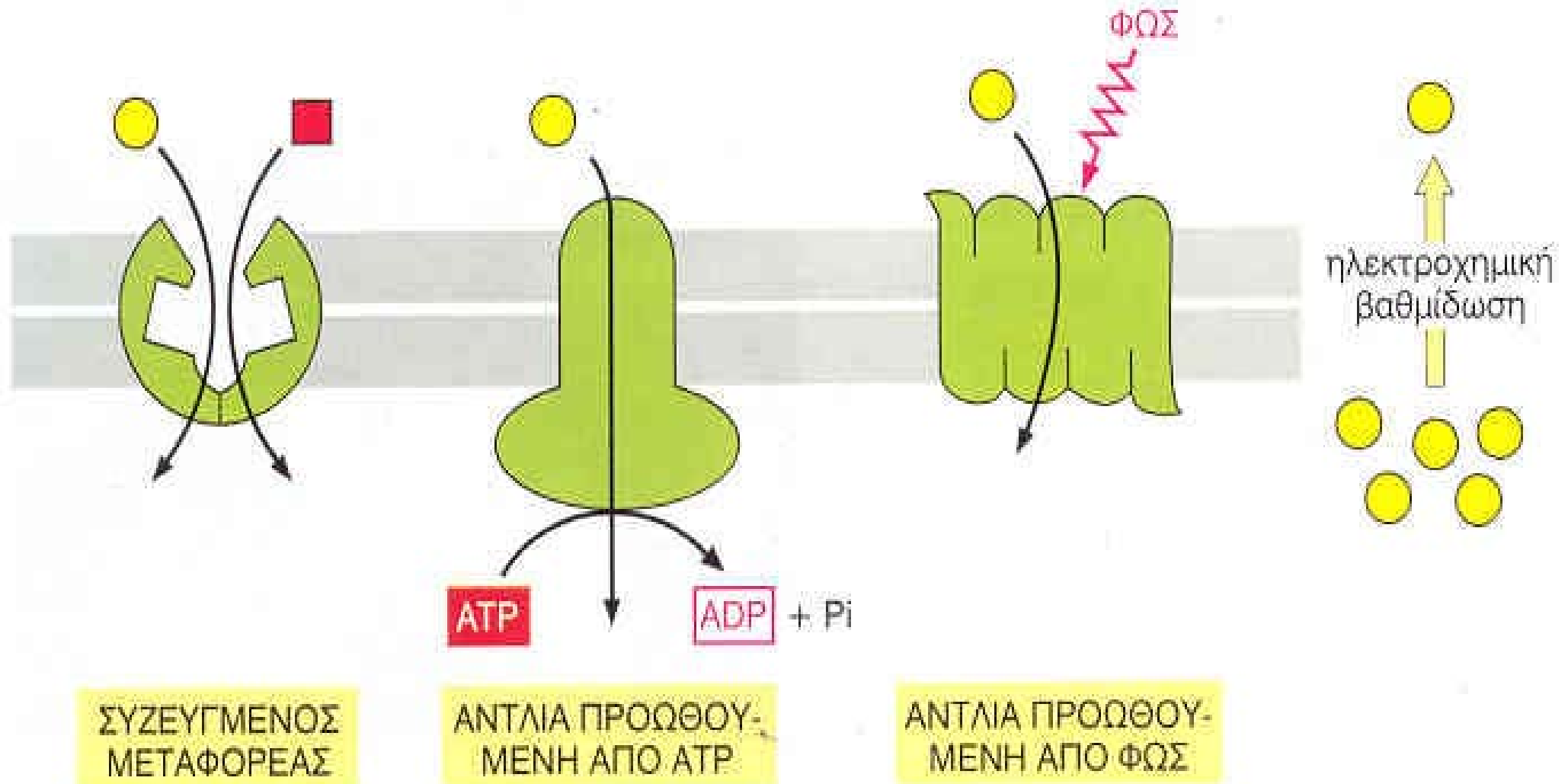


>100 είδη διαύλων

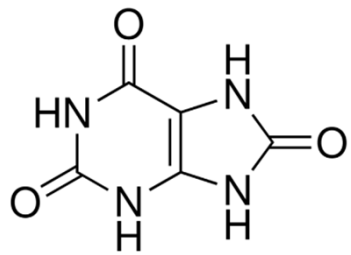
- Διαφέρουν ως προς
 - α) επιλεκτικότητα σε ιόντα
 - β) τον έλεγχο του ανοίγματος
 - β1) τάση-ελεγχόμενοι δίαυλοι (voltage-gated channels)
 - β2) προσδετο-ελεγχόμενοι δίαυλοι (ligand-gated channel)
 - β3) μηχανο-ενεργοποιούμενος δίαυλος (stress-activated channel)



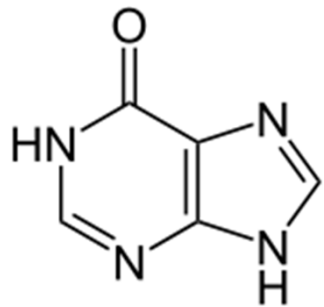
Ενεργός μεταφορά (3 τρόποι)



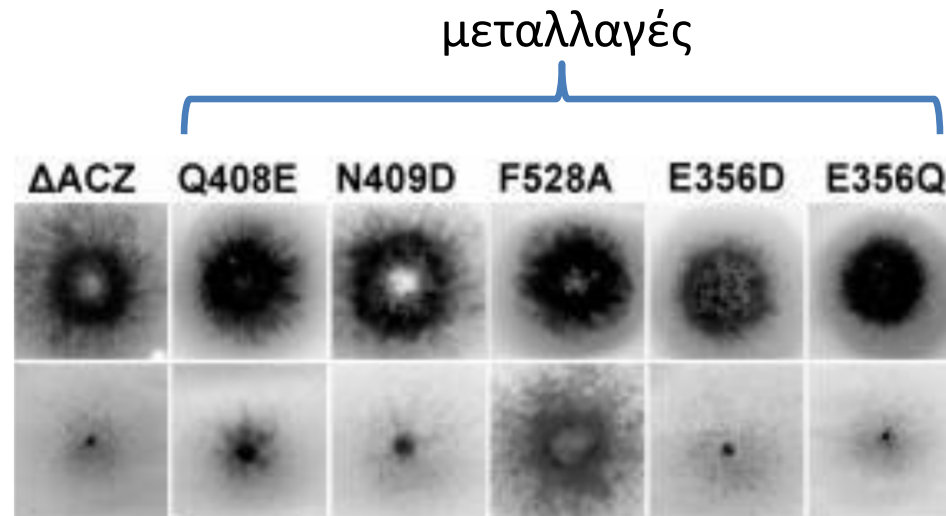
Εκατοντάδες μεταφορείς για διάφορα υποστρώματα – μεταβολικά μόρια



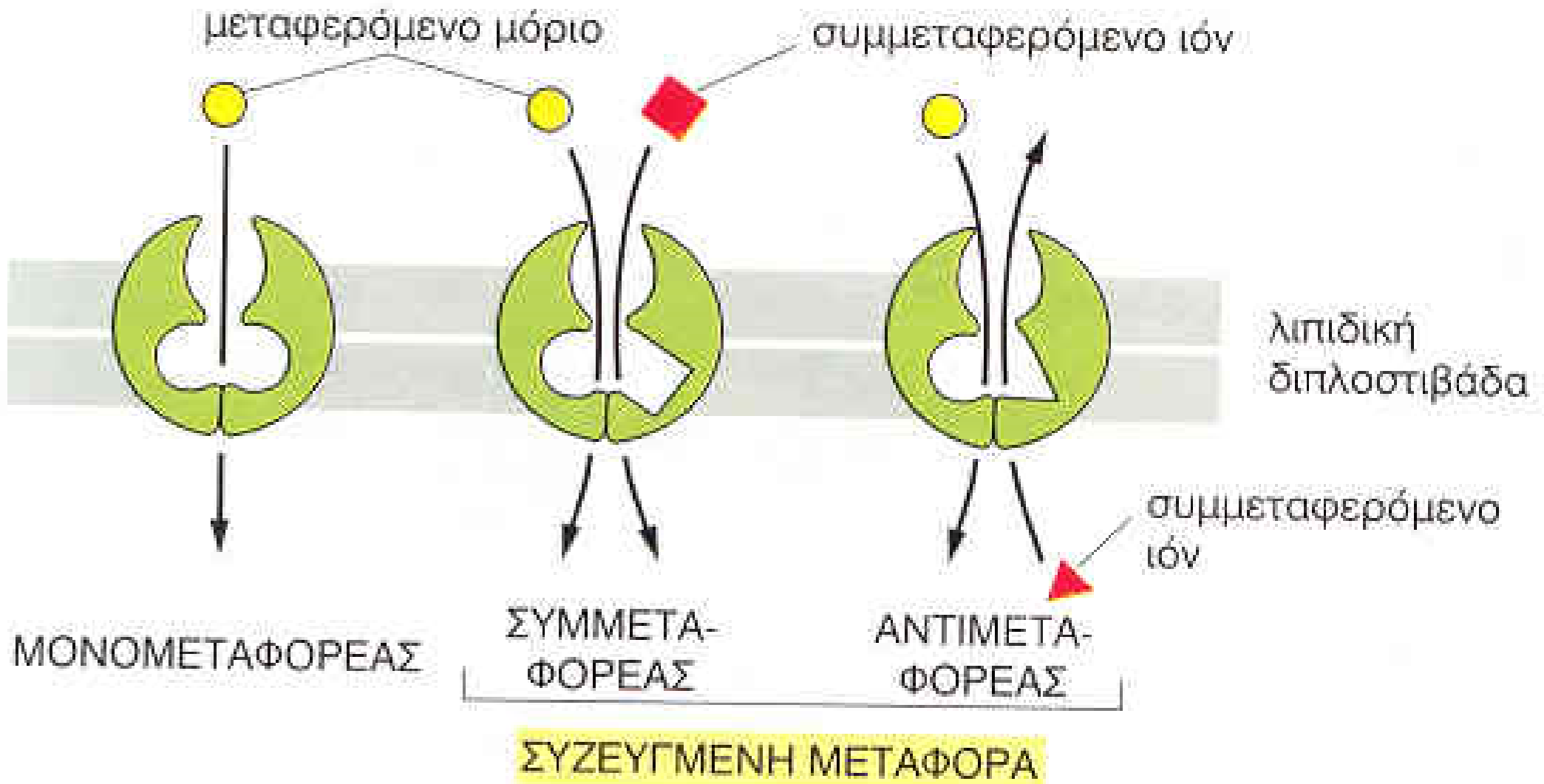
Ουρικό οξύ



Υποξανθίνη



Μεταφορά από πρωτεΐνες-μεταφορείς



Αντλία $\text{Na}^+ - \text{K}^+$

Εξωκυτταρικός χώρος

