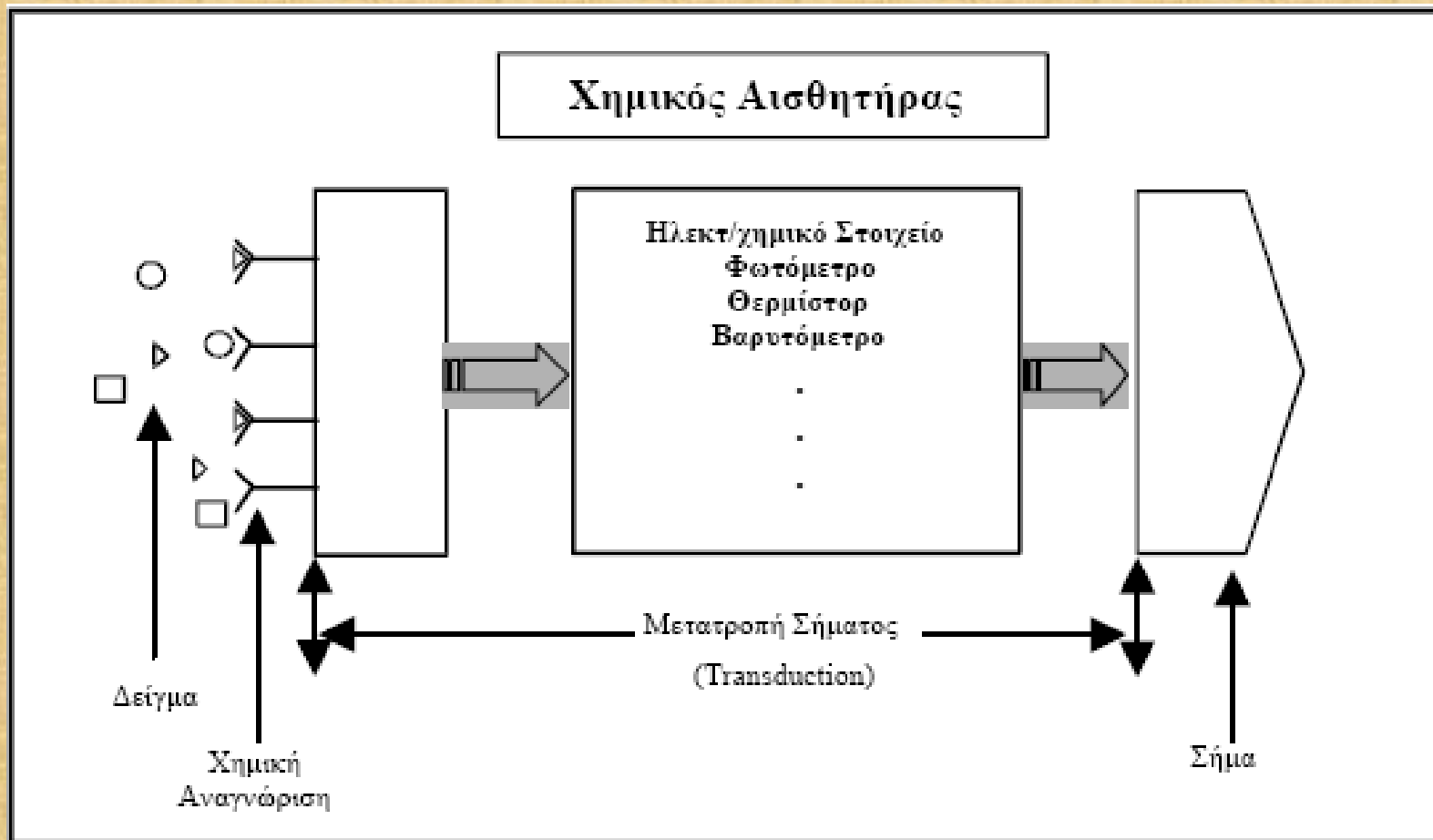


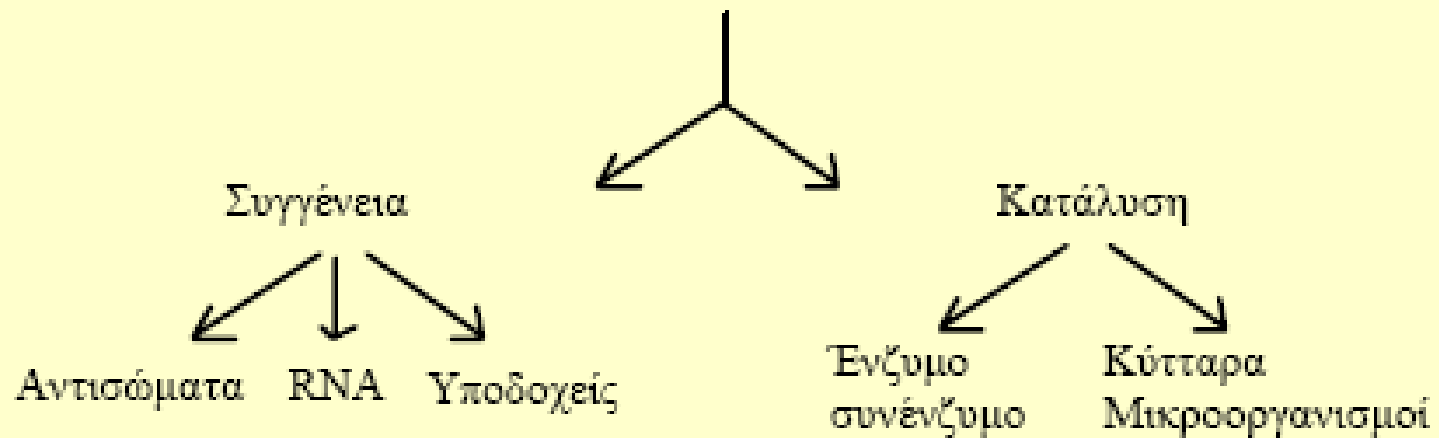
BIO-ΧΗΜΙΚΟΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

Ένας βιοχημικός αισθητήρας μπορεί να θεωρηθεί ως το αποτέλεσμα της σύζευξης δύο κύριων τμημάτων.

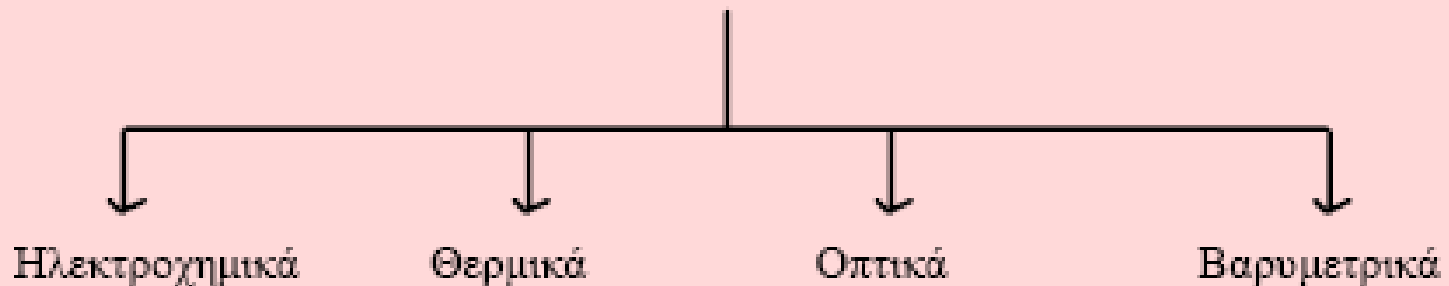


Γενικό διάγραμμα λειτουργίας βιοαισθητήρα

Βιολογικός αναγνωριστικός μηχανισμός



Μετατροπή βιολογικής αναγνώρισης σε σήμα

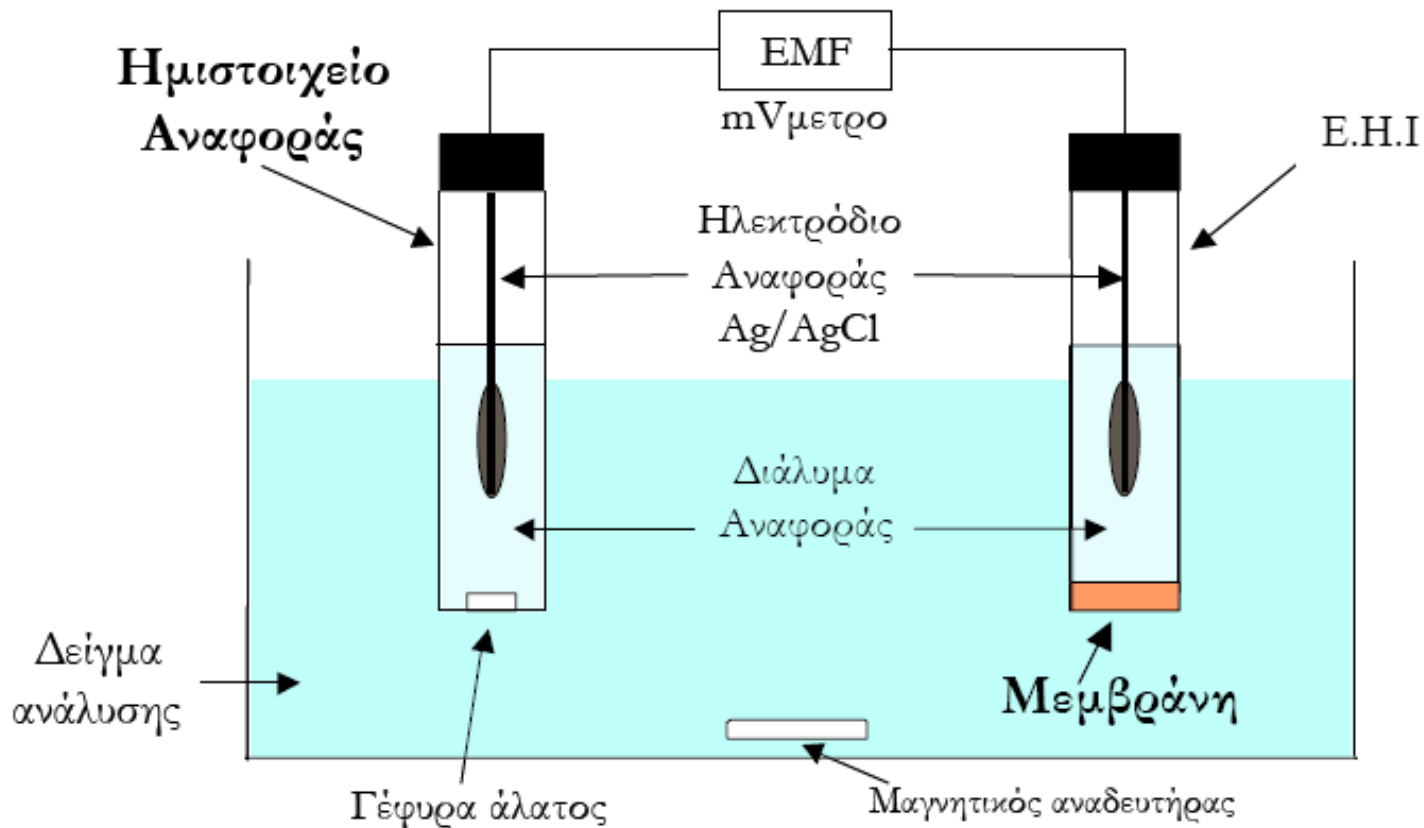


Τύποι μετατροπών σήματος που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη των βιο-αισθητήρων

Τύπος	Μετρούμενη Παράμετρος
Ηλεκτροχημικός	
α. Αγωγιμομετρικός	Αγωγιμότητα
β. Ποτενσιομετρικός	Δυναμικό
γ. Αμπερομετρικός	Ρεύμα – φορτίο
Οπτικός	Οπτικές ιδιότητες (απορρόφηση, φθορισμός, χημειοφωταύγεια, κλπ)
Θερμικός	Έκλυση-απορρόφηση θερμότητας
Βαρυμετρικός	Αλλαγές στη μάζα

ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΙΟΝΤΩΝ (Ε.Η.Ι.)

- Το Ε.Η.Ι είναι ένα ηλεκτρονικό ημιστοιχείο που χρησιμοποιεί επιλεκτικές μεμβράνες ως αισθητήριο στοιχείο. Ένα Ε.Η.Ι σε συνδυασμό με ένα εξωτερικό ημι-στοιχείο αναφοράς αποτελεί το στοιχείο Ε.Η.Ι.



Λειτουργία

- Η χημική αναγνώριση του αναλυτή λαμβάνει χώρα στο αισθητήριο στοιχείο του αισθητήρα (μεμβράνη) που περιέχει την ενεργή ουσία η οποία αναφέρεται και ως ιοντο-μεταφορέας και βρίσκεται σε επαφή με το προς ανάλυση δείγμα.
- Η επίδραση του αναλυτή με την εξωτερική επιφάνεια της μεμβράνης μεταβάλλει το δυναμικό της σύμφωνα με την εξίσωση Nernst

Η εξίσωση Nernst:

$$E = E^0 + \frac{RT}{zF} \ln \frac{a_i(aq)}{a_i(org)}$$

Όπου:

$a_i(aq)$: η ενεργότητα του ιόντος στο δείγμα,

$a_i(org)$: η ενεργότητα του ιόντος στη μεμβράνη,

z : το φορτίο του ιόντος,

R : η παγκόσμια σταθερά των αερίων,

T : η θερμοκρασία και

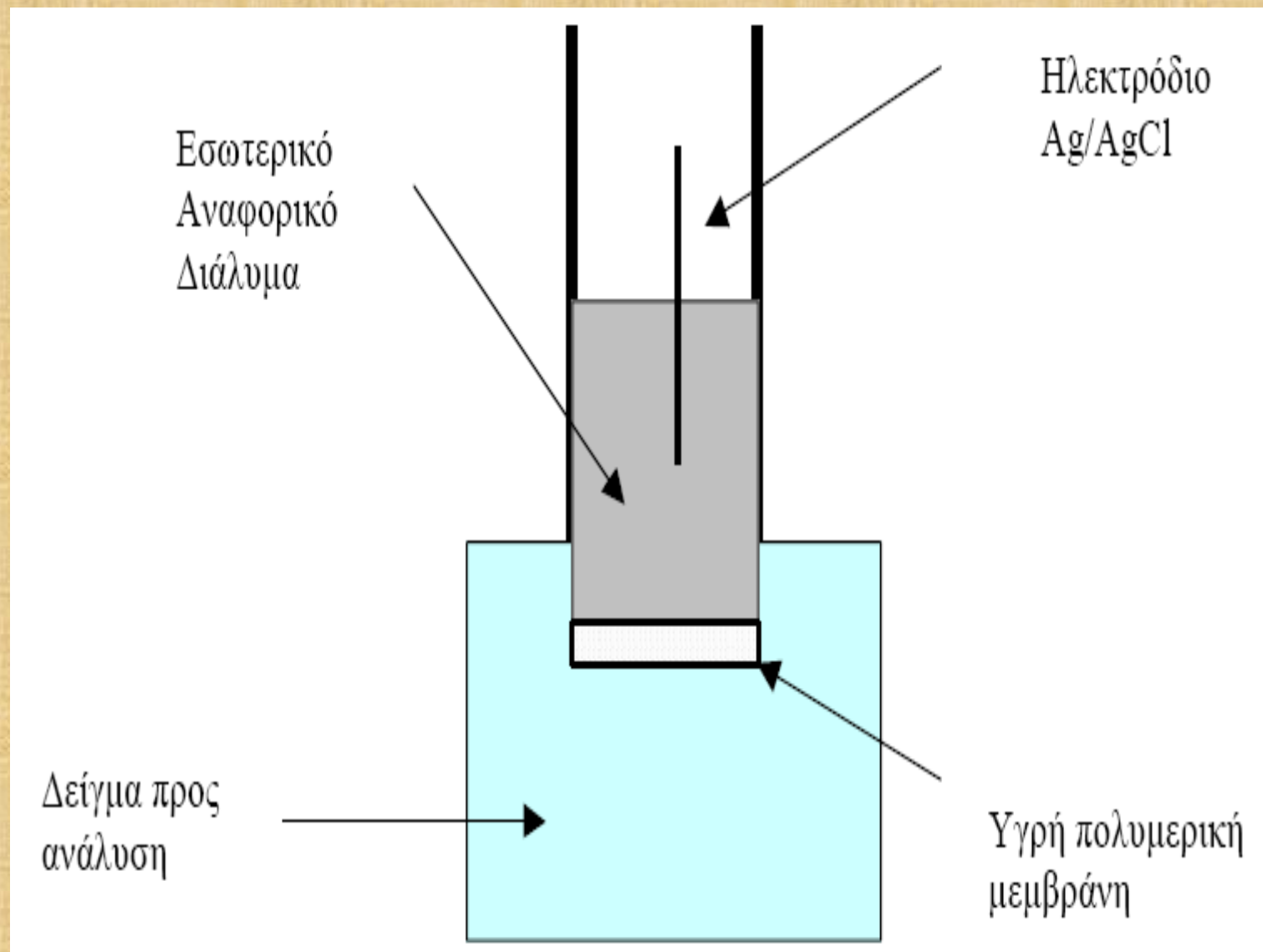
F : η σταθερά του Faraday.

Τύποι Ε.Η.Ι

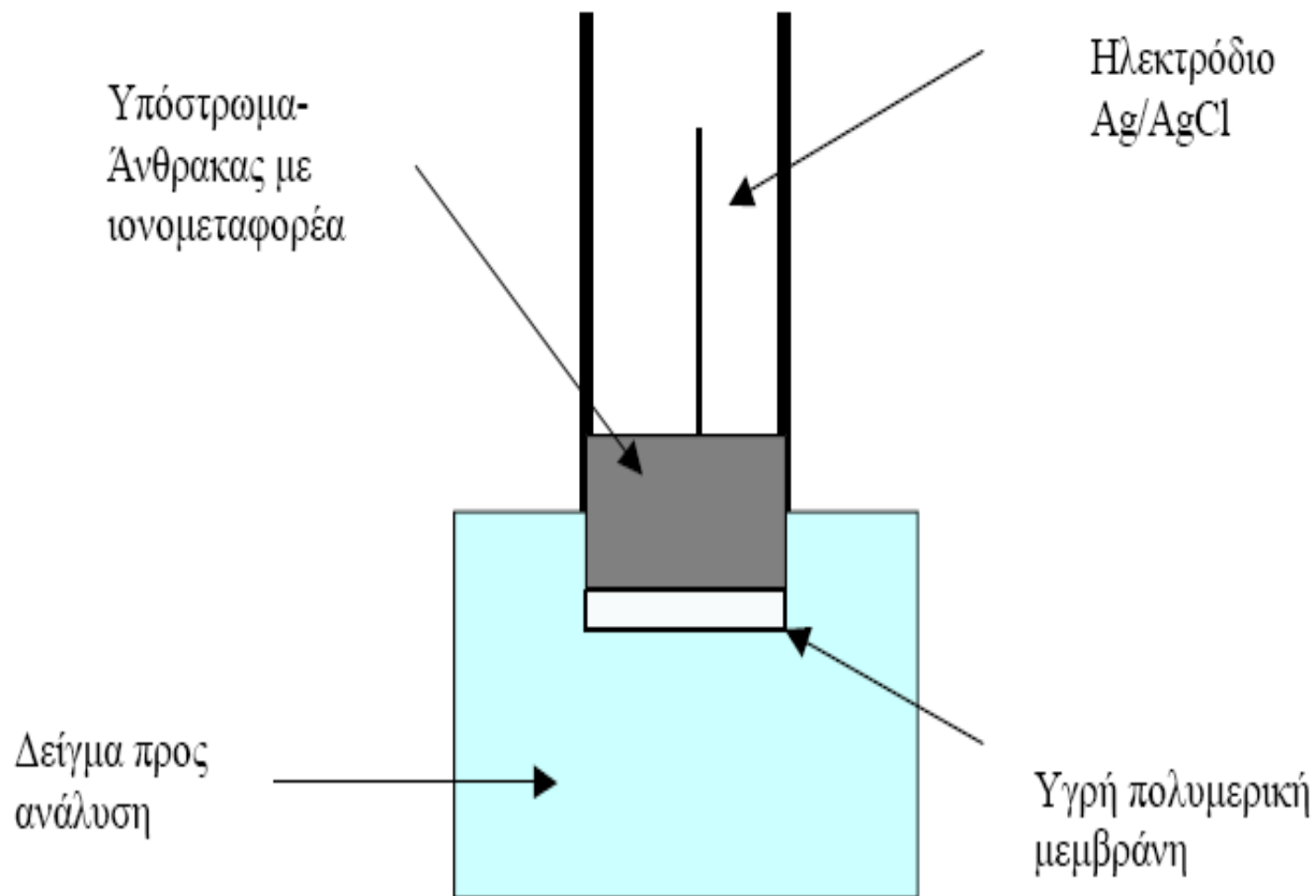
Υπάρχουν τέσσερα είδη Ε.Η.Ι. :

- 1) Συμβατικά επιλεκτικά ηλεκτρόδια ιόντων
- 2) Ηλεκτρόδια στερεάς επαφής
- 3) Ηλεκτρόδιο επικαλυμμένου μετάλλου
- 4) Ηλεκτρόδια στερεάς επαφής-υγρής μεμβράνης.

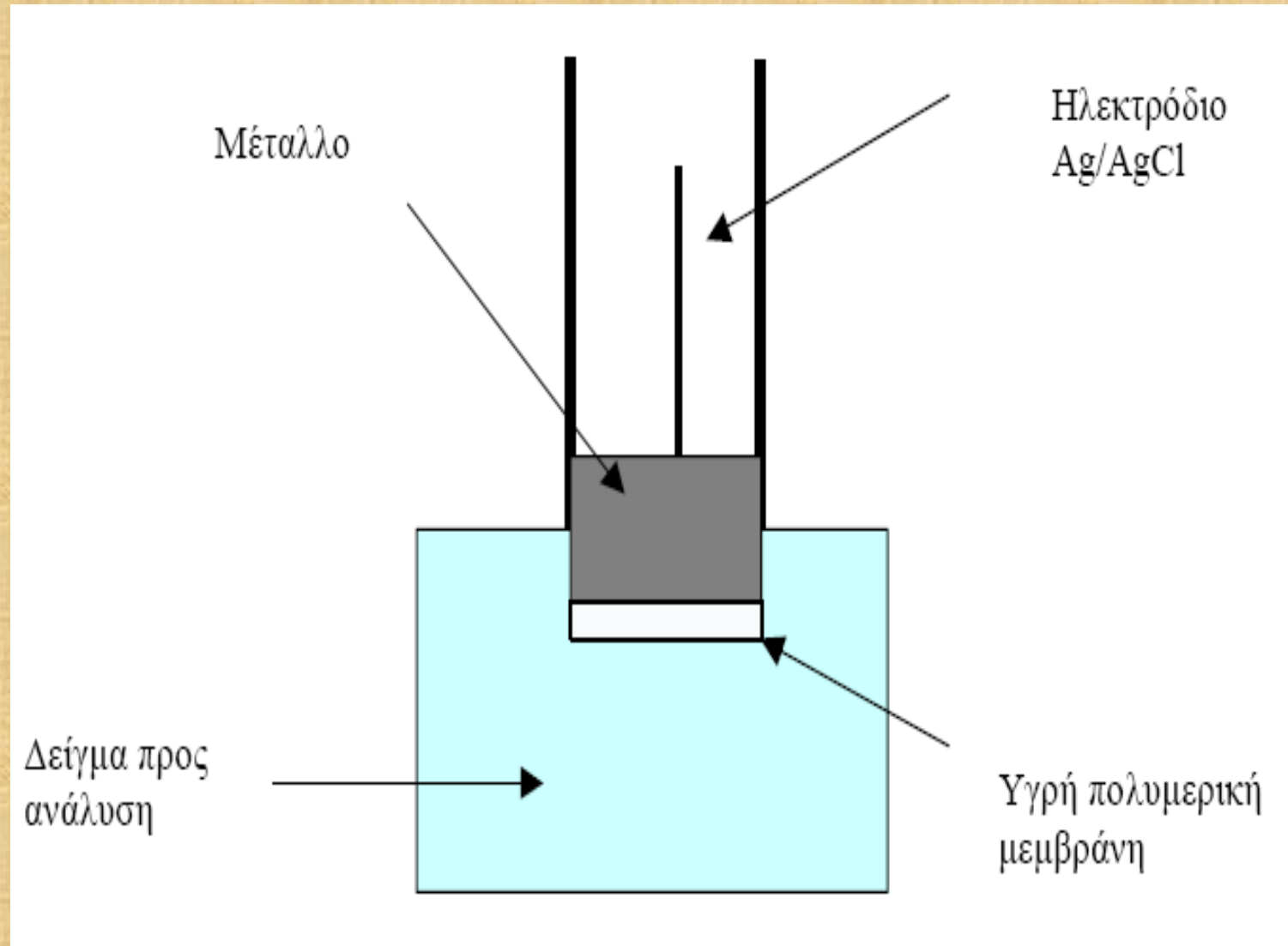
Σχηματική αναπαράσταση συμβατικού Ε.Η.Ι



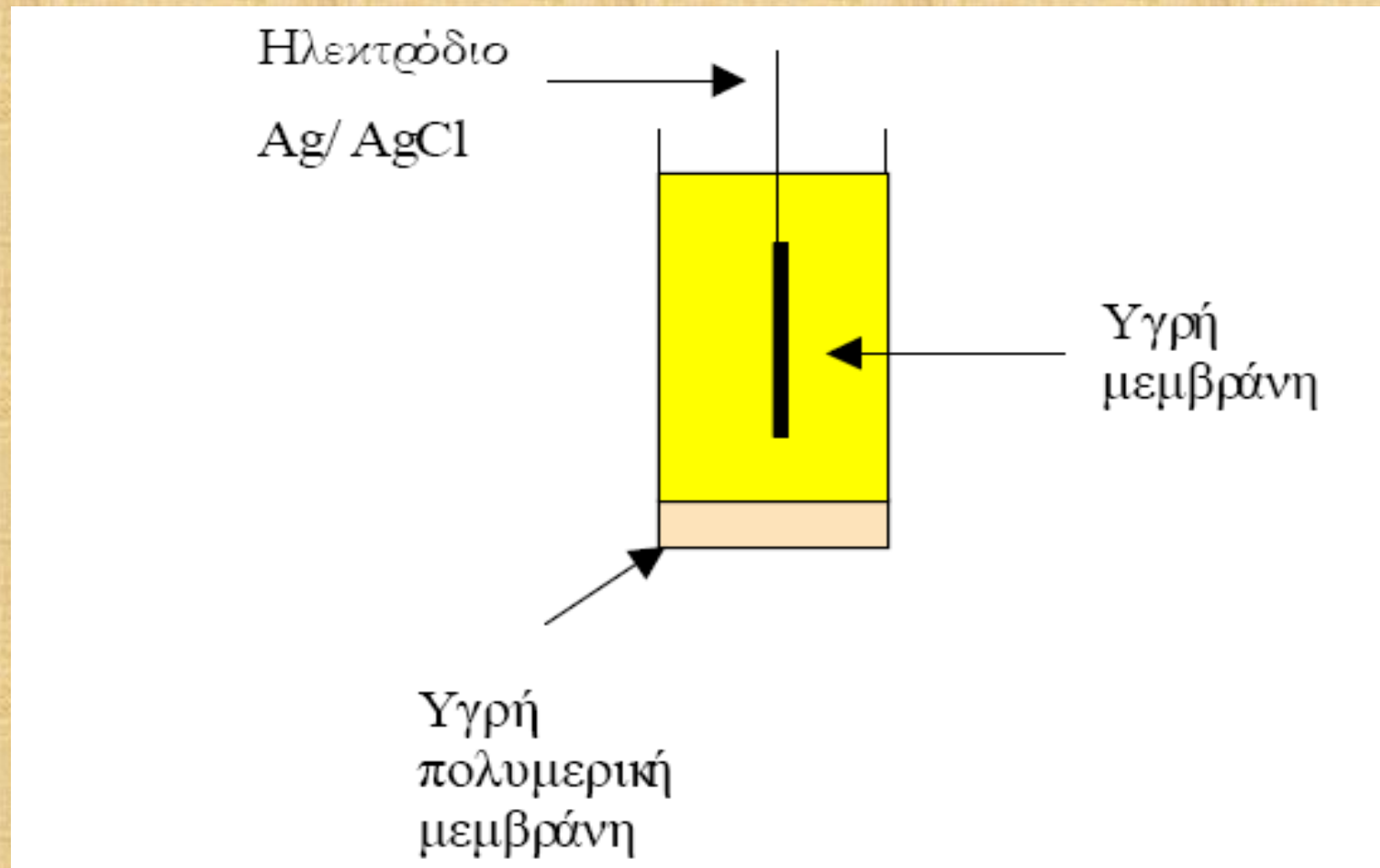
Σχηματική αναπαράσταση Ε.Η.Ι στερεάς επαφής



Σχηματική αναπαράσταση Ε.Η.Ι επικαλυμμένου μετάλλου

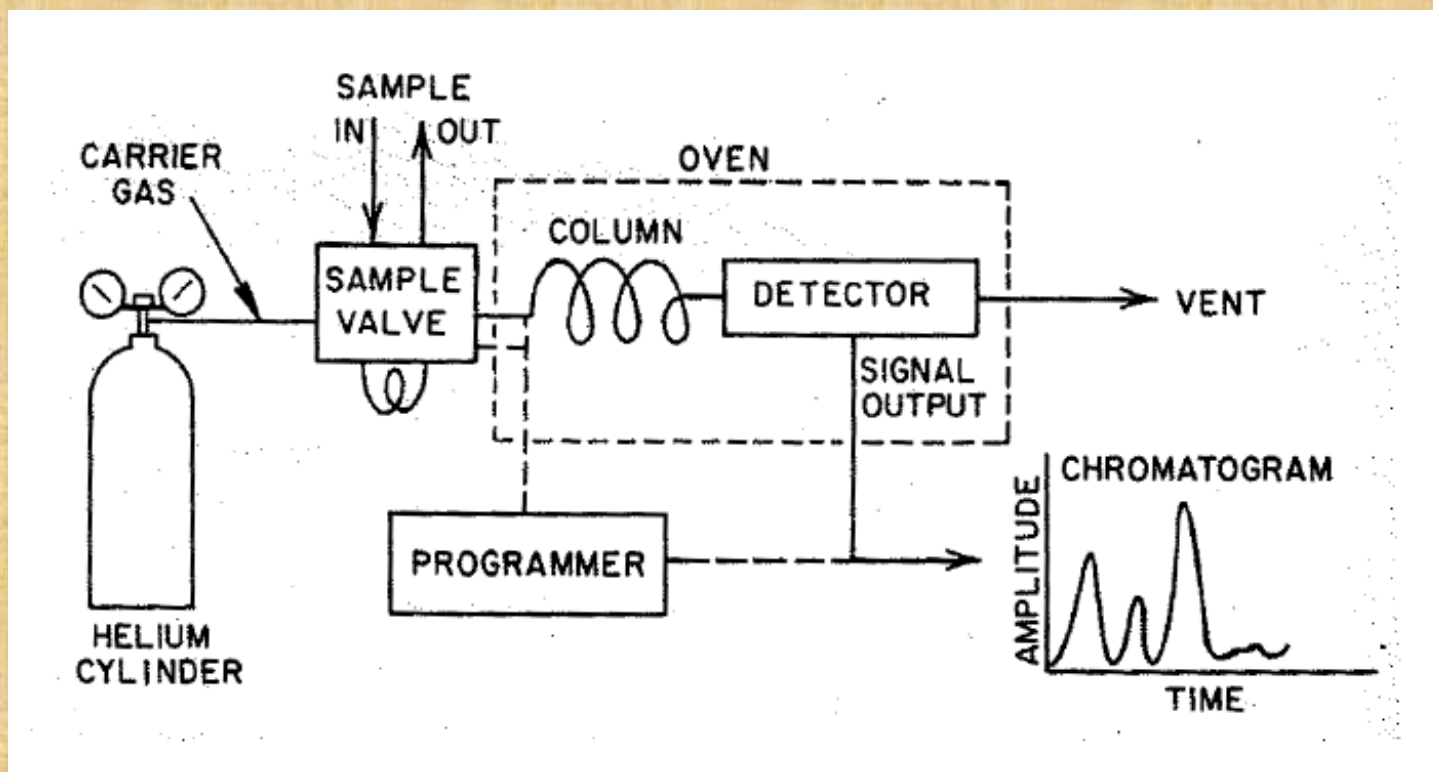


Σχηματική αναπαράσταση ηλεκτροδίου στερεάς επαφής-υγρής μεμβράνης



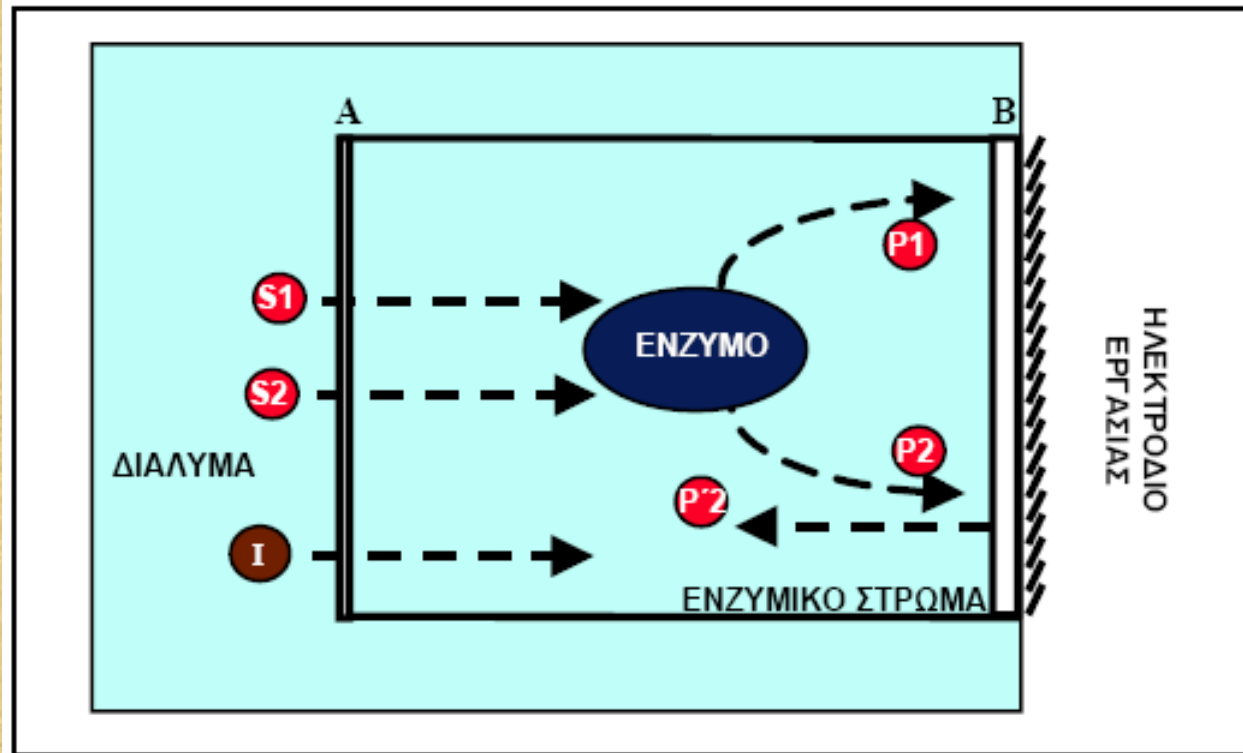
ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΦΩΣΦΟΡΙΚΩΝ ΙΟΝΤΩΝ

- Για την καλύτερη απόδοση ενός αισθητήρα χημικού και στην προκειμένη περίπτωση φωσφορικού είναι η καλύτερη επιλογή ιοντο-μεταφορέα. Στην έξοδο παίρνουμε ένα σήμα χρωματογράφησης



ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΒΙΟΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

- Αποτελείται από το ηλεκτρόδιο εργασίας και το ενζυμικό στρώμα όπου βρίσκονται ακινητοποιημένα τα ένζυμα.
- Τα αντιδρώντα S1 και S2 ένα εκ των οποίων είναι ο αναλυτής διαχέονται στο ενζυμικό στρώμα όπου η αντίδρασή τους καταλύεται από τα ακινητοποιημένα ένζυμα. Για την επίτευξη της ανάλυσης πρέπει τουλάχιστον ένα από τα αντιδρώντα ή τα προϊόντα να είναι ηλεκτρο-ενεργό.



Τεχνητό ηλεκτρόδιο εργασίας

- Στους περισσότερους αμπερο-βιομετρικούς αισθητήρες οι ηλεκτρο-ενεργές ουσίες που παρακολουθούνται από το ηλεκτρόδιο εργασίας είναι το H_2O , και το O_2 . Επειδή όμως τα στοιχεία αυτά χρειάζονται μεγάλα υπερ-δυναμικά για να οξειδωθούν, χρησιμοποιούνται τεχνητοί συμπράγοντες που αντικαθιστούν τους φυσικούς. Αυτοί ονομάζονται μεταφορείς ηλεκτρονίων.

Τύπος	Ανοδικό όριο	Καθοδικό όριο
Pt	1,3 έως 0,8	0 έως -0,8
Au	1,5	0
Αγώγιμα άλατα	0,3	-0,2
Γραφίτης	1,8 έως 1,0	-0,4 έως -1,4
Υαλώδης άνθρακας	1,3 έως 1,1	-0,8
Πάστα άνθρακα	1,7 έως 1,0	-0,9 έως -1,2