



Θρέψη Φυτών

Ενότητα 10^η

Η φυσιολογία της συναρμογής (μέρος β)

Όνομα καθηγητή: **Δ. Μπουράνης**

Όνομα καθηγητή: **Σ. Χωριανοπούλου**

Τμήμα: **Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής**





Στόχοι ενότητας

1. Γεωμετρία της συναρμογής.
2. Τα αμινοξέα ως συναρμοστές.
3. Ενθυλάκωση.



Λέξεις - κλειδιά

- Λέξεις κλειδιά: Γεωμετρία της συναρμογής, Θύλακας.
- Key words: Ligand geometry, Cluster.



pKa κατά τη συναρμογή (α)

Επίδραση στο **pKa** του συναρμοστή:

- το θετικό φορτίο που φέρει το μεταλλικό ιόν σε βιολογικό σύστημα σταθεροποιεί το ανιόν του συναρμοστή.
- Σταθεροποίηση πρακτικά σημαίνει μείωση του pKa.



pKa κατά τη συναρμογή (β)

Ιοντική ακτίνα $\uparrow \Rightarrow$ pKa ενυδατωμένου ιόντος \downarrow

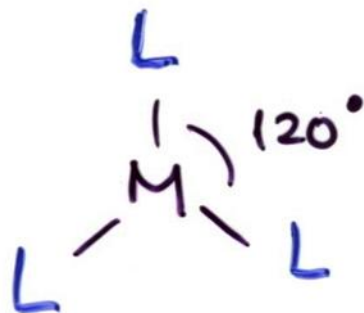
Ιόν	pKa
κανένα	14
Ca ²⁺	13,4
Mn ²⁺	11,1
Cu ²⁺	10,7
Zn ²⁺	10



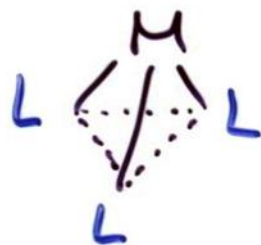
Γεωμετρία συναρμογής (α)

Συνηθισμένες γεωμετρίες συναρμογής μετάλλων:

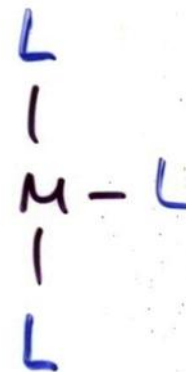
- σύνδεση με 3 συναρμοστές \Rightarrow αριθμός συναρμογής 3.



Επίπεδη τριγωνική



Πυραμιδική



Σχήματος-T

L = ligand, συναρμοστής



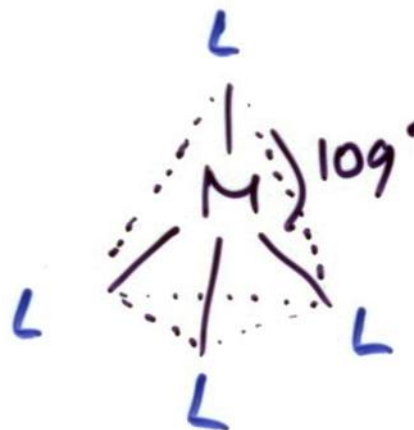
Γεωμετρία συναρμογής (β)

Συνηθισμένες γεωμετρίες συναρμογής μετάλλων: (συνέχεια)

- σύνδεση με 4 συναρμοστές \Rightarrow αριθμός συναρμογής 4.



Επίπεδη τετραγωνική



Τετραεδρική

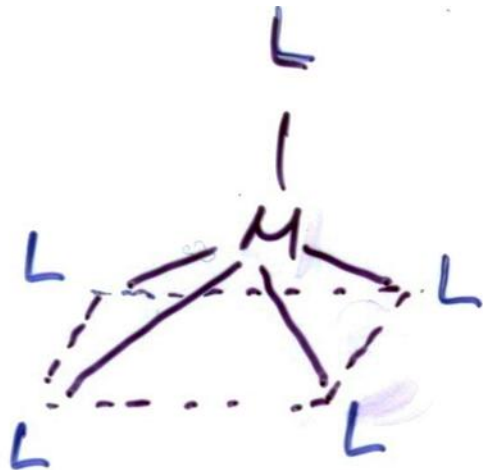
L = ligand, συναρμοστής



Γεωμετρία συναρμογής (γ)

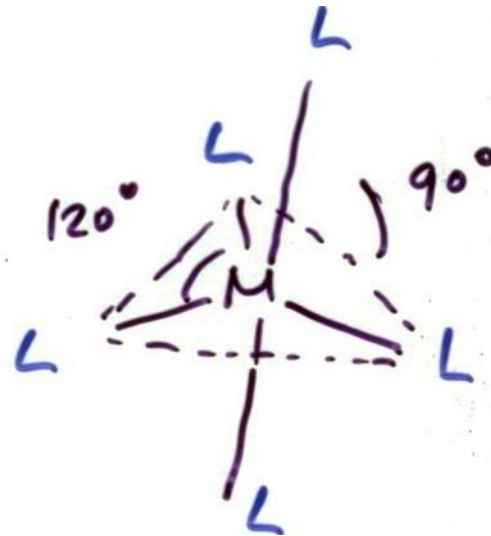
Συνηθισμένες γεωμετρίες συναρμογής μετάλλων: (συνέχεια)

- σύνδεση με 5 συναρμοστές \Rightarrow αριθμός συναρμογής 5.



Τετραγωνικής πυραμίδας

L = ligand, συναρμοστής



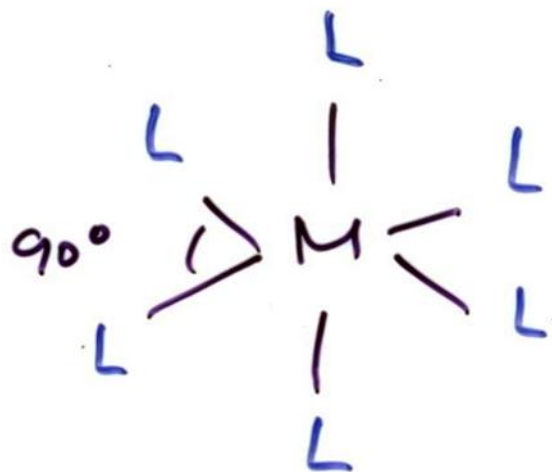
Τριγωνικής διπυραμίδας



Γεωμετρία συναρμογής (δ)

Συνηθισμένες γεωμετρίες συναρμογής μετάλλων: (συνέχεια)

- σύνδεση με 6 συναρμοστές \Rightarrow αριθμός συναρμογής 6.



Οκτάεδρο

Συναρμοστές ίδιοι ή διαφορετικοί.

L = ligand, συναρμοστής



Αμινοξέα ως συναρμοστές

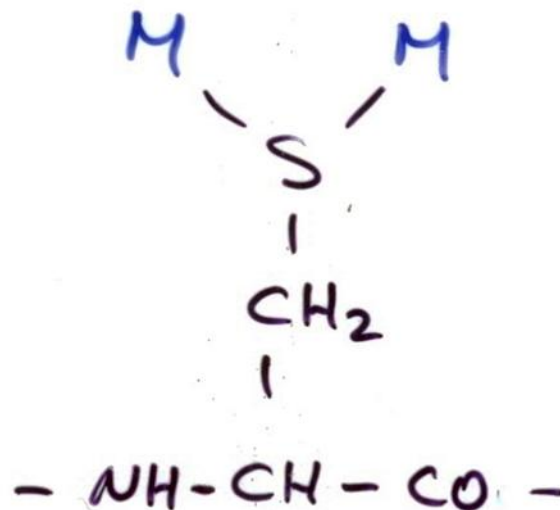
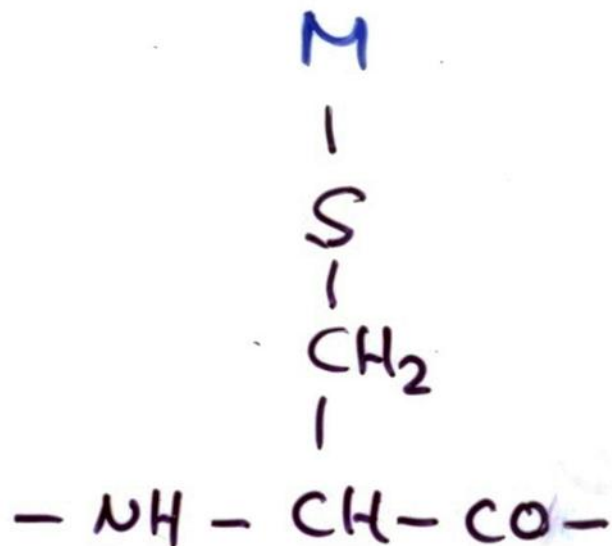
Τα αμινοξέα που είναι συναρμοστές μετάλλων:

- Κυστεΐνη.
- Ιστιδίνη.
- Ασπαρτικό.
- Μεθειονίνη.
- Τυροσίνη.



Κυστεΐνη

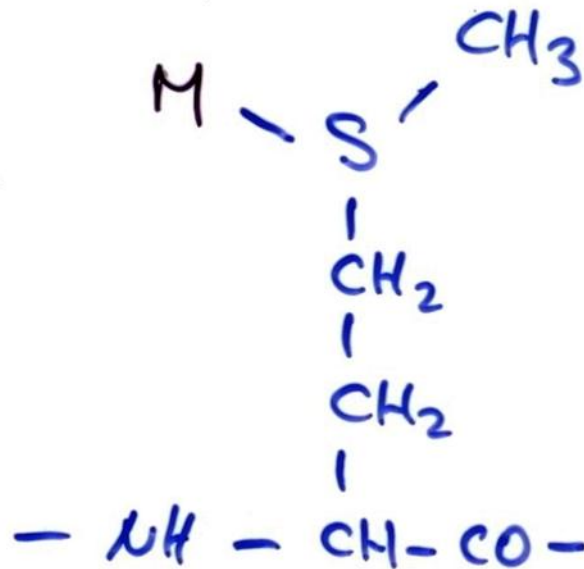
Η κυστεΐνη ως συναρμοστής μετάλλου.





Μεθειονίνη

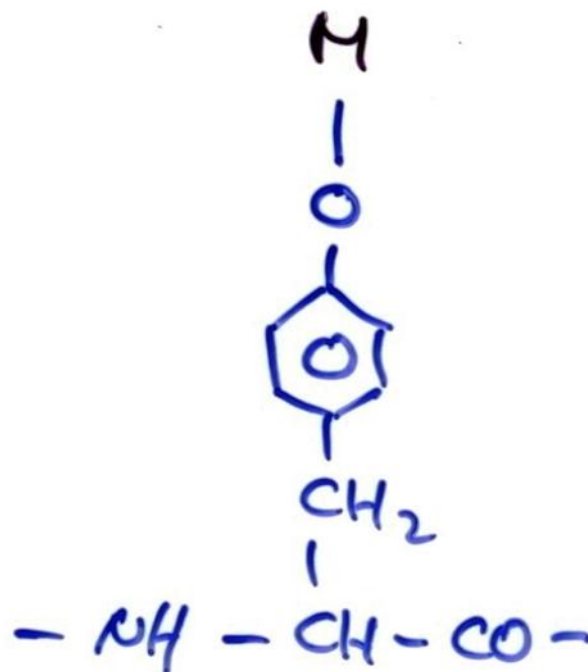
Η μεθειονίνη ως συναρμοστής μετάλλου.





Τυροσίνη

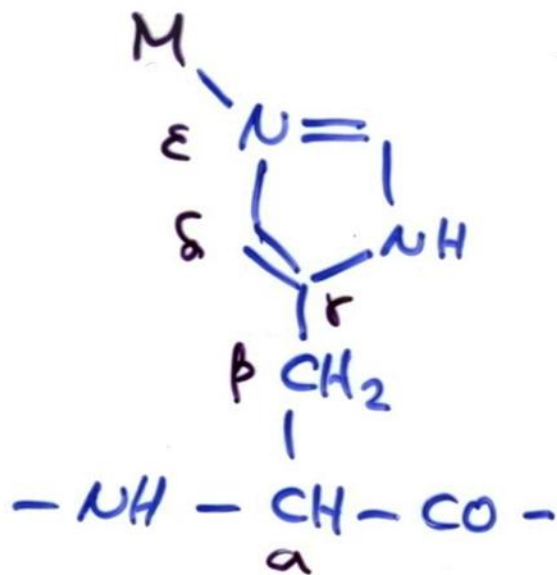
Η τυροσίνη ως συναρμοστής μετάλλου.



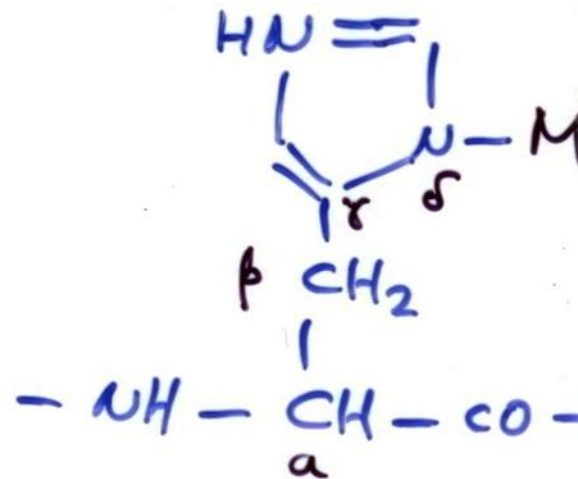


Ιστιδίνη

Η ιστοιδίνη ως συναρμοστής μετάλλου.



προσάρτηση M
στο ϵ -άζωτο

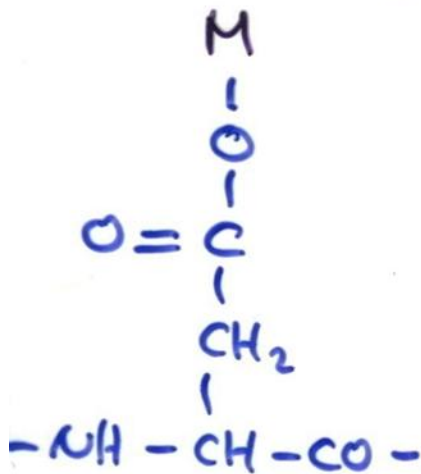


προσάρτηση M
στο δ -άζωτο

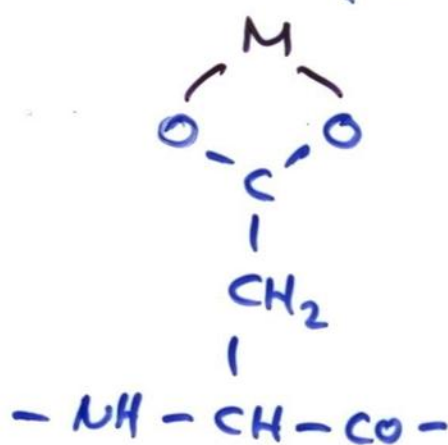


Ασπαρτικό

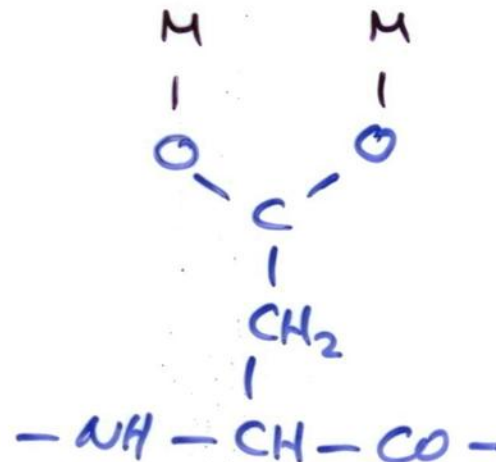
Το ασπαρτικό ως συναρμοστής μετάλλου.



Μονοδοτικός
συναρμοστής



Διδοτικός
συναρμοστής
(χηλικοποίηση)

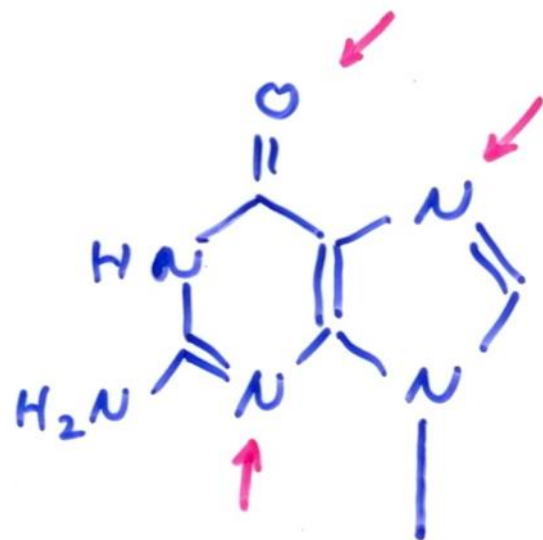


Διδοτικός
συναρμοστής
(γεφύρωση)

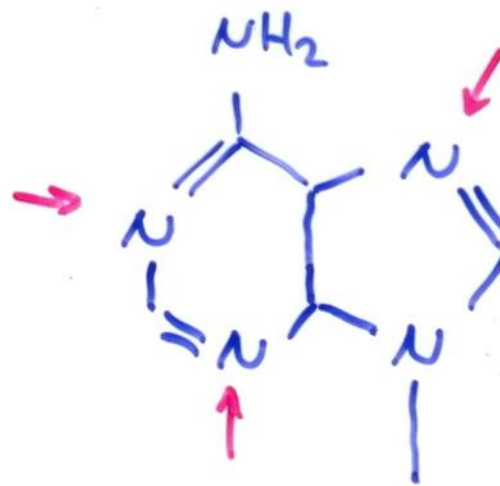


Βάσεις πουρίνης ως συναρμοστές

Οι βάσεις πουρίνης είναι συναρμοστές μετάλλων.



Γουανίνη



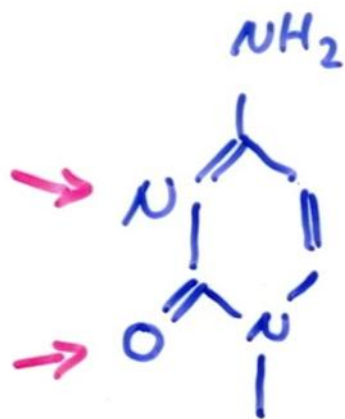
Αδενίνη

→: σημείο συναρμογής

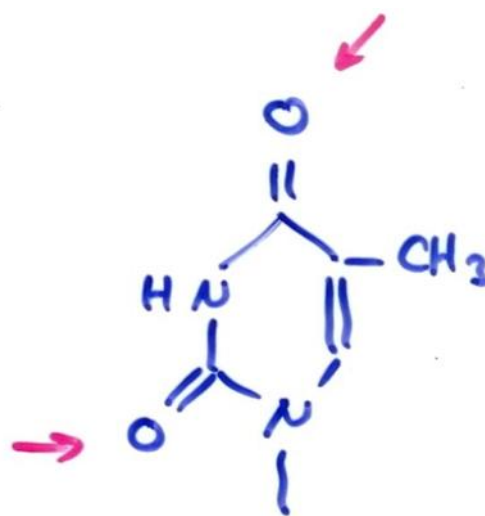


Βάσεις πυριμιδίνης ως συναρμοστές

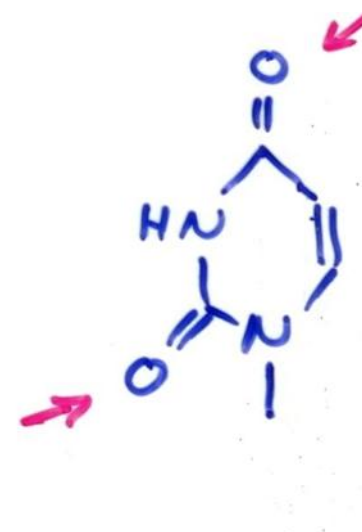
Οι βάσεις πυριμιδίνης είναι συναρμοστές μετάλλων.



Κυτοσίνη



Θυμίνη



Ουρακίλη

→: σημείο συναρμογής



Ενθυλάκωση (α)

- Cluster: είναι ο θύλακας που φτιάχνεται από τη συναρμογή μερικών βιομορίων ή την αναδίπλωση κάποιων άλλων.
- Ενθυλάκωση: μέσα στον θύλακα εγκλωβίζονται 3 ή 4 άτομα του μετάλλου με συγκεκριμένη γεωμετρία.



Ενθουλάκωση (β)

- Από τα άτομα που συγκροτούν τον συναρμοστή ένα έρχεται σε άμεση επαφή με το μέταλλο.
- ⇒ Η επαφή τροποποιεί τη γεωμετρία / στερεομετρία,
- ⇒ μπορεί να επιφέρει και αλλαγή στο δυναμικό,
- ⇒ τότε πραγματοποιείται μεταφορά e^- .



Μεταλλοένζυμο

Μεταλλοένζυμο:

- ένζυμο που περιέχει ισχυρά προσαρτημένο μεταλλικό ιόν.
- το μεταλλικό ιόν αποτελεί βασικό παράγοντα της καταλυτικής δράσης.

Μη-οξειδοαναγωγικό μεταλλοένζυμο:

- το μεταλλικό ιόν δρα κυρίως ως οξύ κατά Lewis.



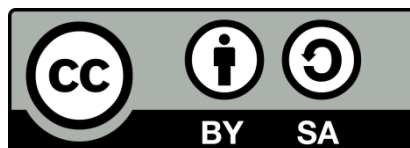
Βιβλιογραφία

- Biological ligands for metal ions. In: Kaim W, Schwederski B (1995), Bioinorganic chemistry: Inorganic elements in the chemistry of life. An introduction and guide. Wiley, pp. 16-34.



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





Σημείωμα Αναφοράς

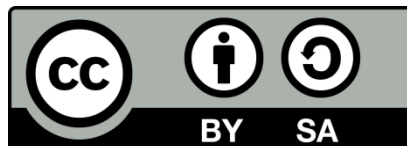
Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2014. Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Μπουράνης Δημήτριος, Χωριανοπούλου Στυλιανή, «Θρέψη Φυτών». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDCS102/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
 - το Σημείωμα Αδειοδότησης
 - τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
 - το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)
- μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.