

Βιοκαταλυτική σύνθεση Ταυρίνης

Πρωτεϊνική Μηχανική - Σεμινάριο 1

Υπεύθυνος Καθηγητής: Ιωάννης Παυλίδης

Τμήμα Χημείας - Πανεπιστήμιο Κρήτης 2026

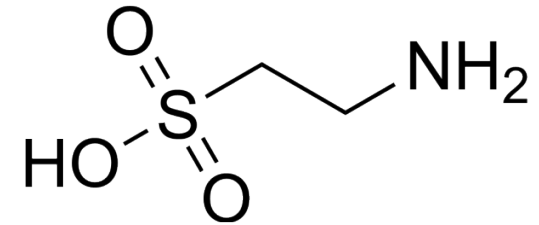
Σταυρουλάκης Ματθαίος (1307)

Τάκη Δήμητρα (1306)



Ταυρίνη

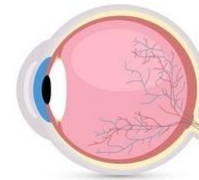
- Μη πρωτεϊνικό αμινοξύ που απαντάται στον άνθρωπο
- Β αμινοξύ που περιέχει θείο (-SO₃H , αντί CO₂H)
- 1827 απομονώθηκε για πρώτη φορά από χολή ταύρου



-Στο ανθρώπινο σώμα βρίσκεται σε ελεύθερη μορφή



-Βρίσκεται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στον οργανισμό



-Στο σώμα συντίθεται μέσω αποκαρβοξυλίωσης της κυστεΐνης και μετέπειτα οξείδωσης

-Πρόσληψη ταυρίνης και μέσω τροφών



Ταυρίνη

Ευρεία χρήση στα ενεργειακά ποτά
Συμπληρώματα διατροφής



Νευροπροστα-
σία/ νοητική
λειτουργία

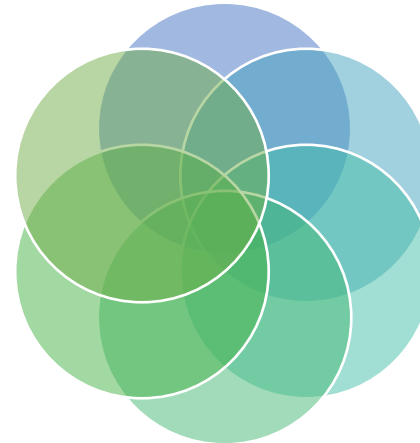
Αντιγηραντική
δράση

Προστασία από
οξειδωτικό στρες

Αθλητική
επίδοση

Αντιφλεγμονώδη
δράση

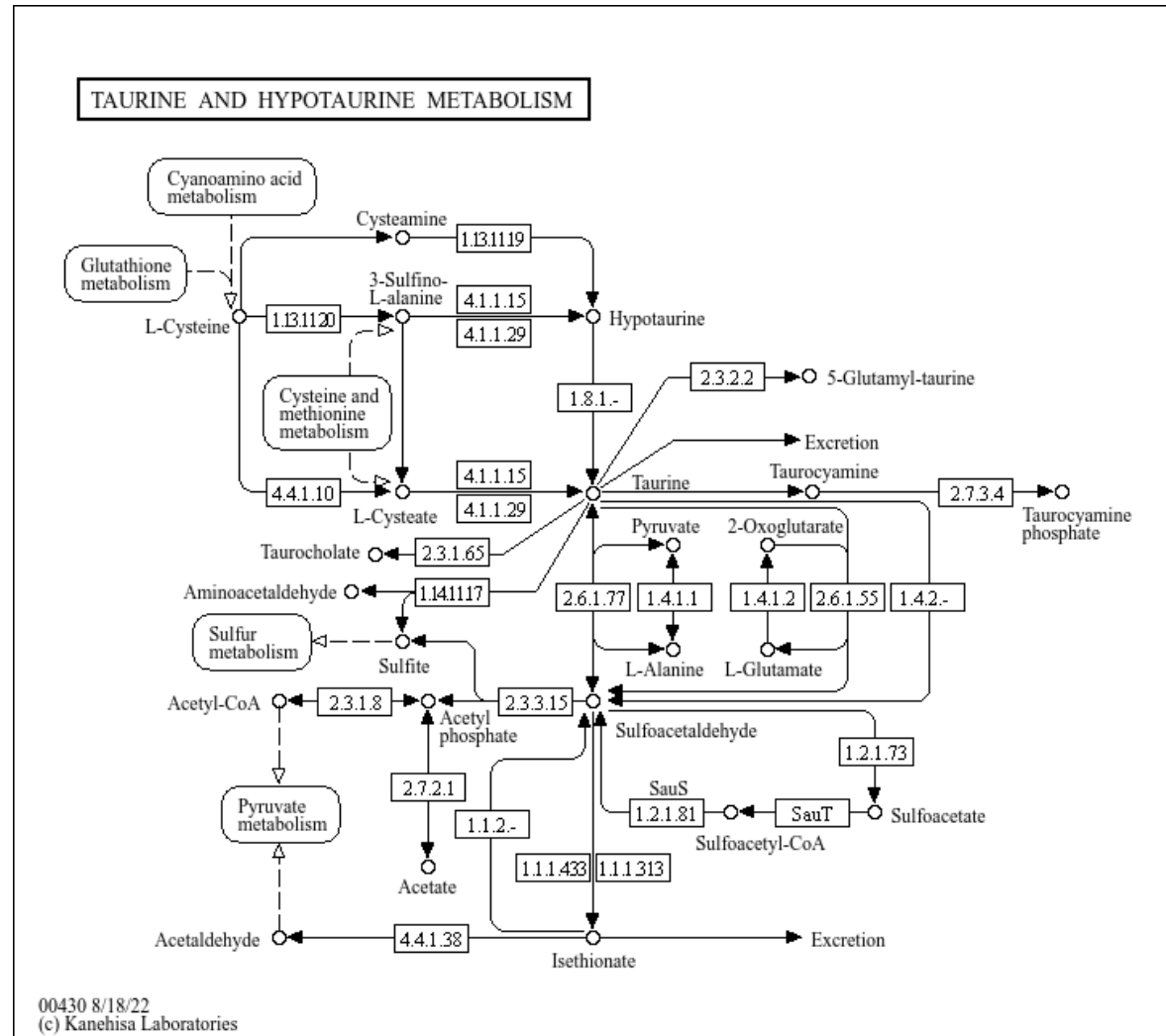
Βελτίωση
καρδιαγγειακής
λειτουργίας



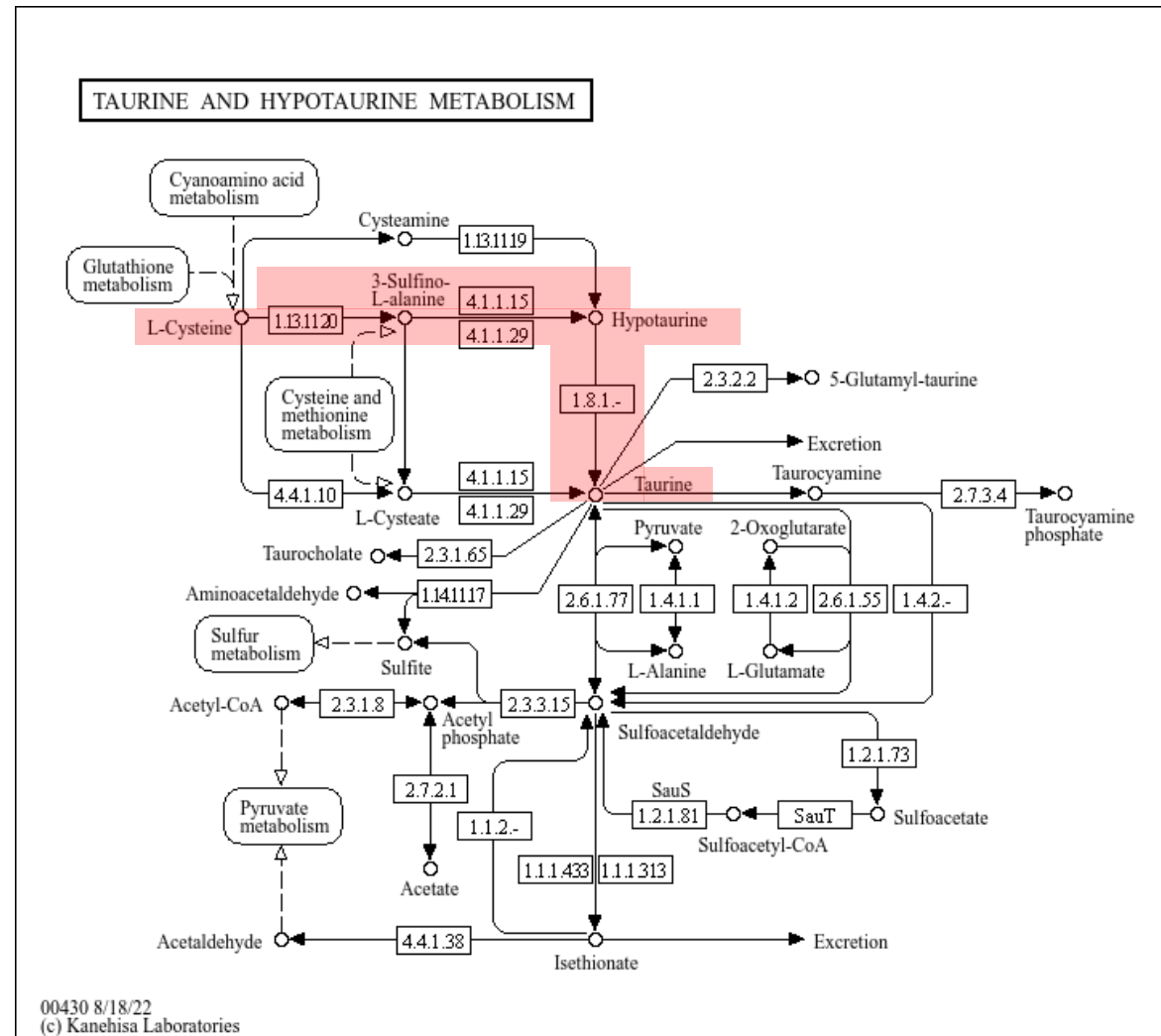
Όριο κατανάλωσης μέχρι 3g/day
Γαστρεντερικές διαταραχές



Μεταβολικό Μονοπάτι Ταυρίνης



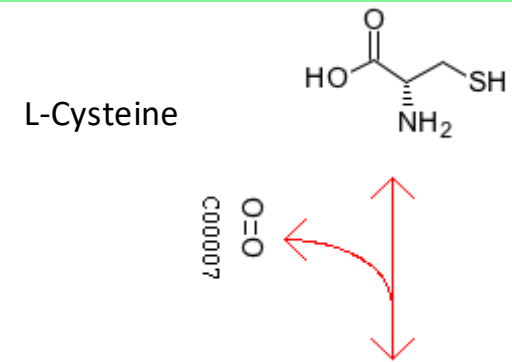
Εύρεση μεταβολικού μονοπατιού - 1^ο Μονοπάτι



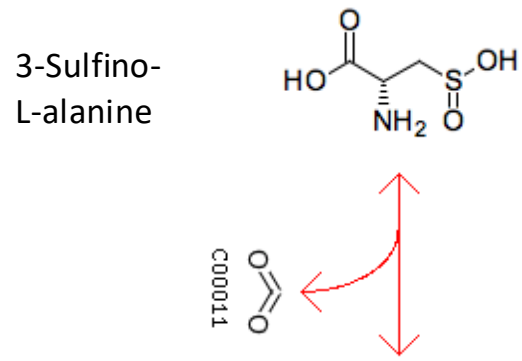
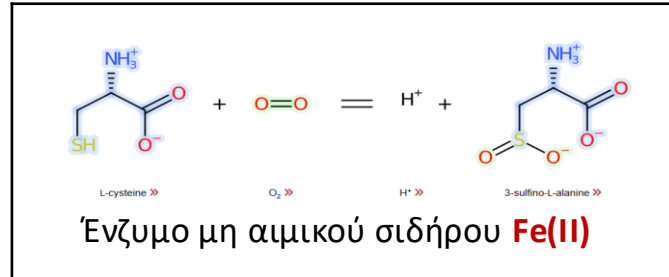
Εύρεση μεταβολικού μονοπατιού - 1^ο Μονοπάτι

☑ Ασφαλής

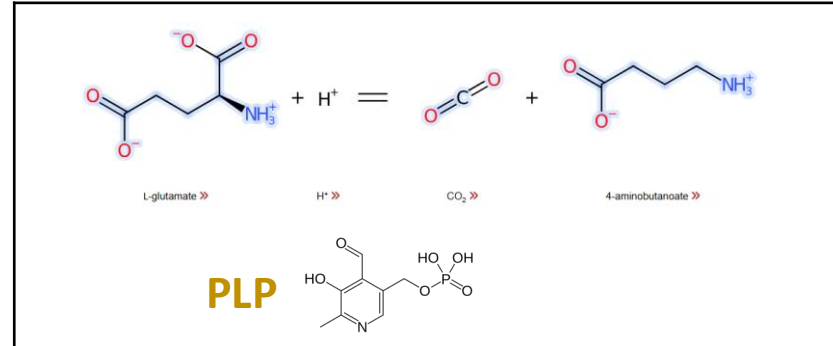
☒ Πολλοί συμπαράγοντες
☒ Κόστος



cysteine dioxygenase [EC:[1.13.11.20](#)]

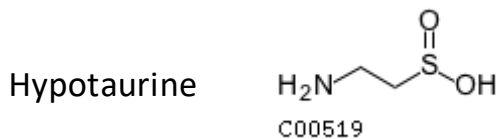
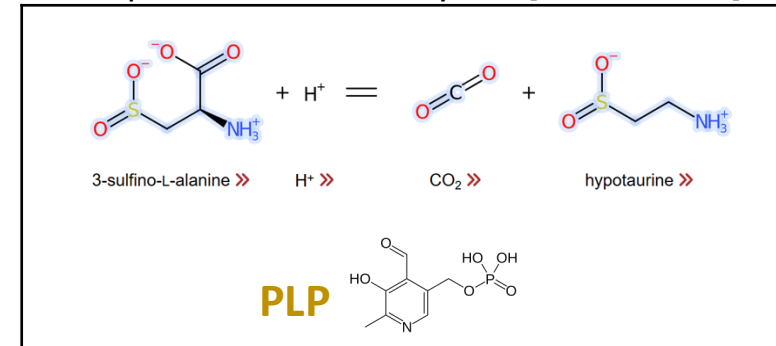


glutamate decarboxylase [EC:[4.1.1.15](#)]

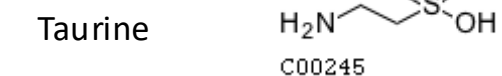
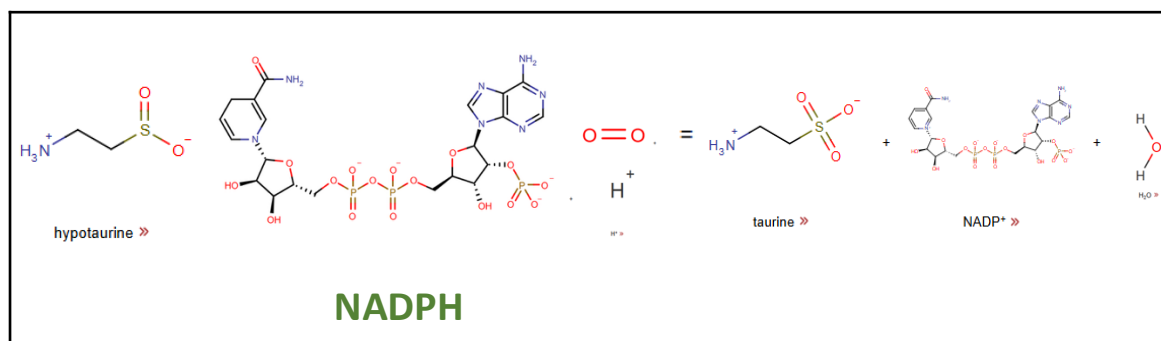


sulfinoalanine decarboxylase [EC:[4.1.1.29](#)]

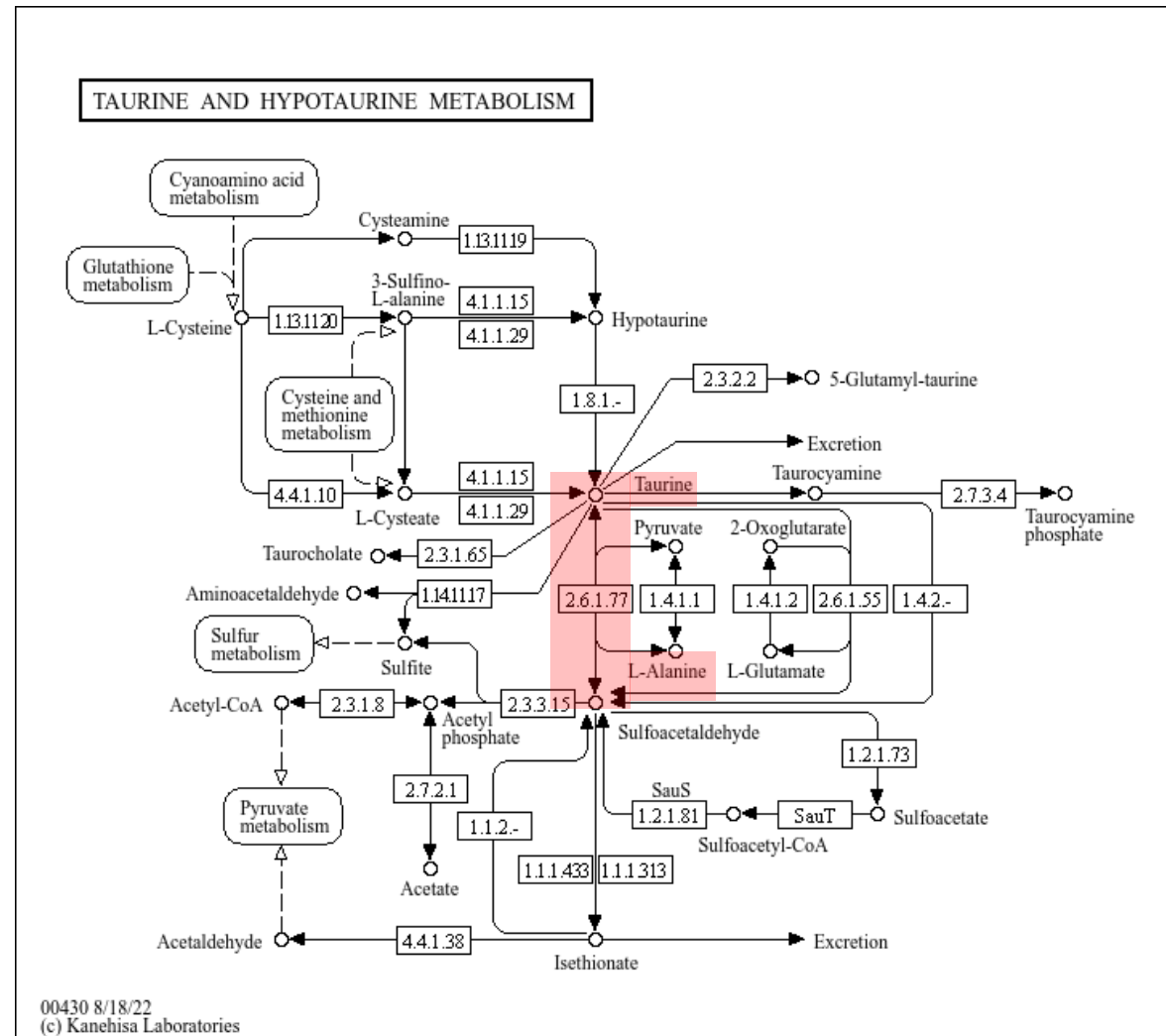
/ aspartate 1-decarboxylase [EC: [4.1.1.11](#)]



dimethylaniline monooxygenase [EC:[1.14.13.8](#)]



Εύρεση μεταβολικού μονοπατιού - 2^ο Μονοπάτι



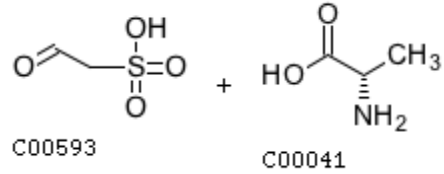
Εύρεση μεταβολικού μονοπατιού - 2° Μονοπάτι

☑ Λίγα ένζυμα

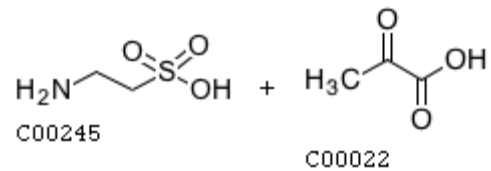
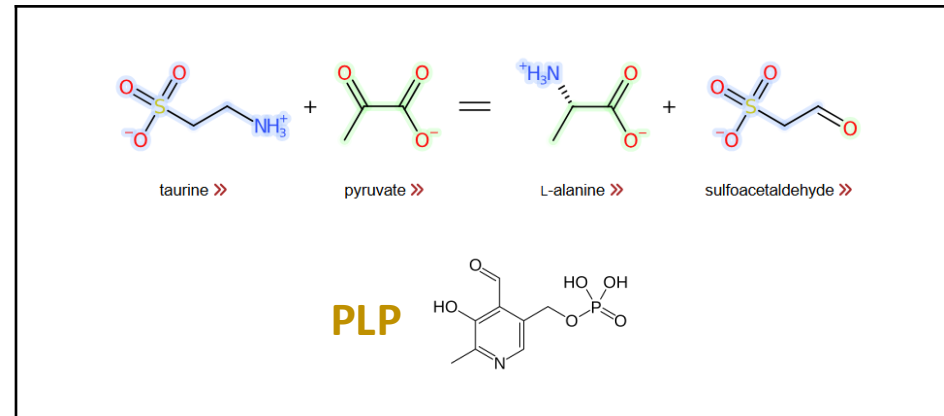
☒ Ασταθής, τοξική, δυσεύρετη πρώτη ύλη

Sulfoacetaldehyde

L-Alanine



taurine-pyruvate aminotransferase [EC:[2.6.1.77](#)]



Taurine

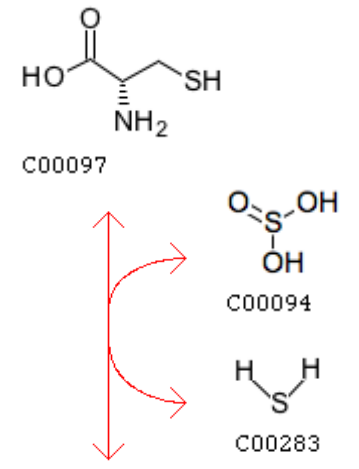
Pyruvate

Εύρεση μεταβολικού μονοπατιού - 3^ο Μονοπάτι

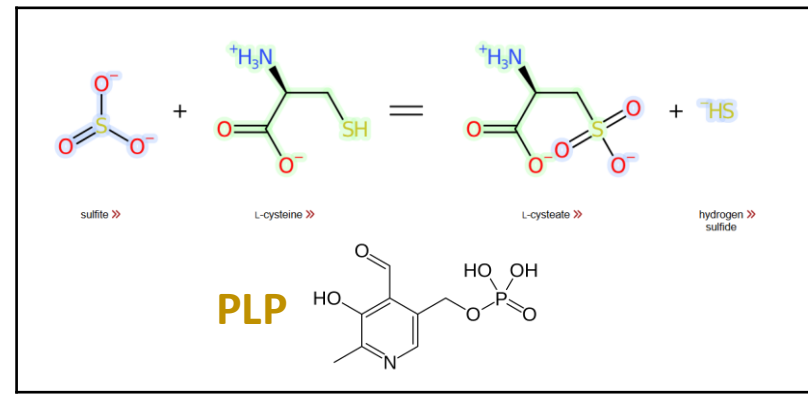
☑ **Λίγα ένζυμα, συμπαράγοντες**

☒ **Τοξικό παράγωγο**
☒ **Κόστος**

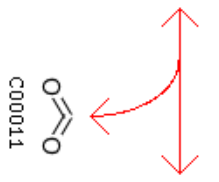
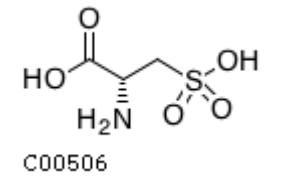
L-Cysteine



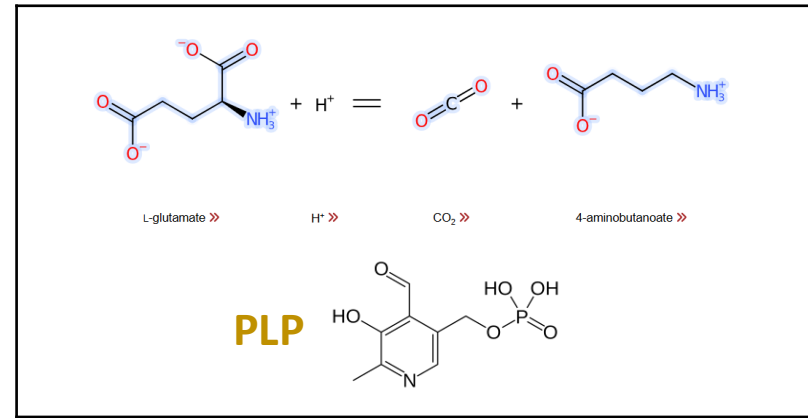
cysteine lyase [EC: [4.4.1.10](#)]



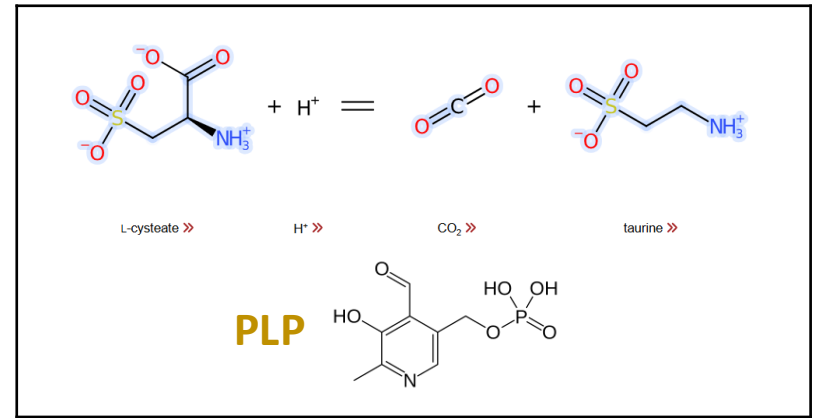
L-Cysteate



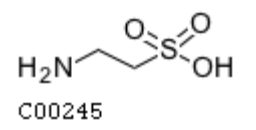
glutamate decarboxylase [EC: [4.1.1.15](#)]



sulfinoalanine decarboxylase [EC: [4.1.1.29](#)]



Taurine



Επιλογή Μονοπατιού

Μονοπάτι 2

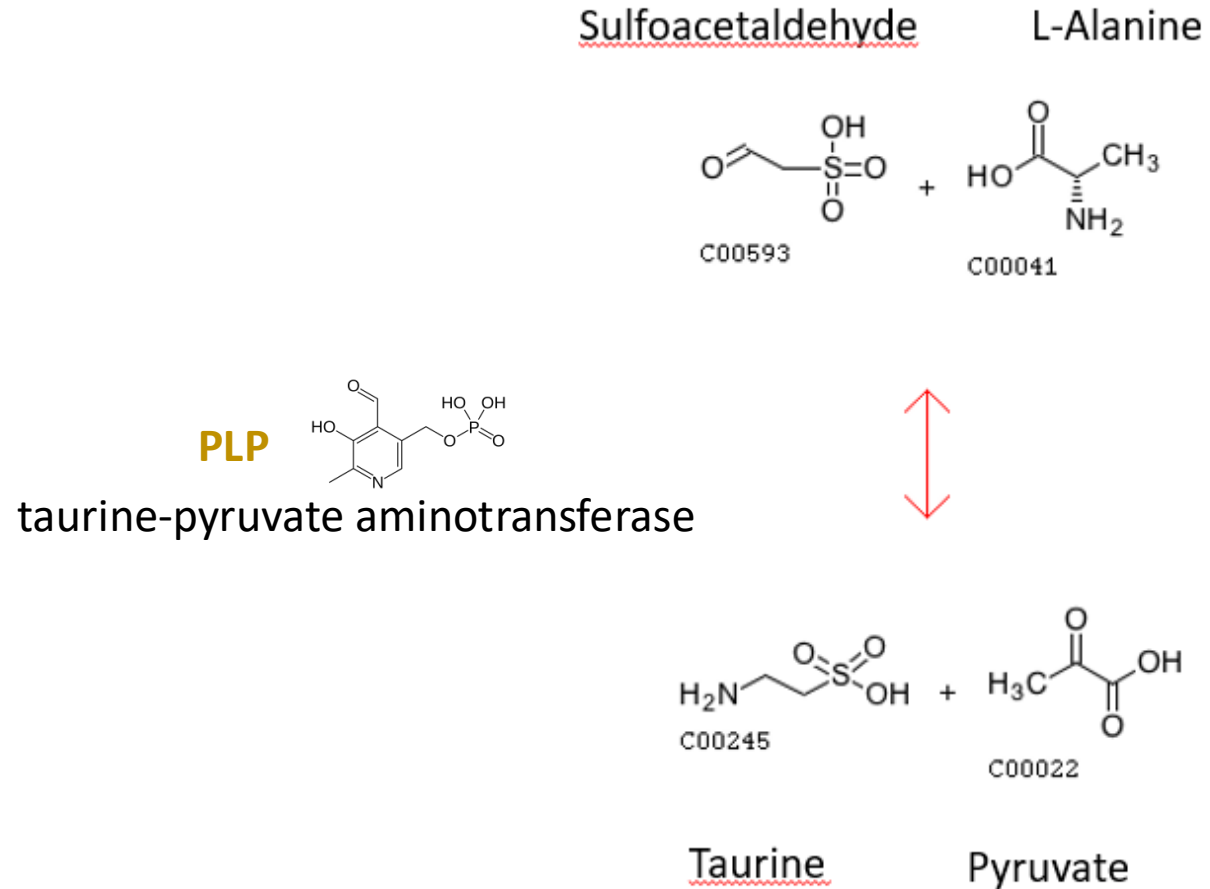
Χρησιμοποιεί μόνο έναν ένζυμο

Συμπαράγοντας PLP (όχι αναγέννηση)

Φθηνή 1^η ύλη L-αλανίνη

Σουλφοακεταλδεΐδη όχι διαθέσιμη εμπορικά, τοξική και ασταθής

Δεν ευνοείται η ισορροπία



Επιλογή Μονοπατιού

Μονοπάτι 3

Χρησιμοποιεί λίγα ένζυμα

Συμπαράγοντας PLP (όχι αναγέννηση)

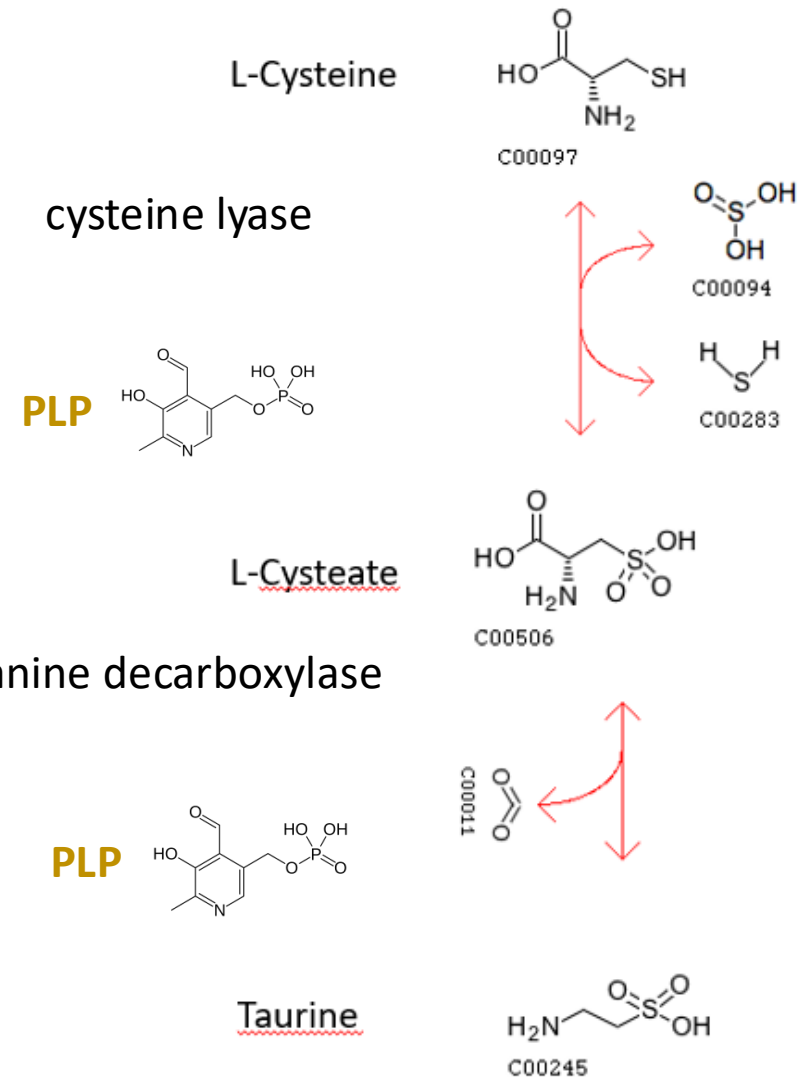
Όχι τόσο φθηνή 1^η ύλη L-κυστεΐνη

Τοξικό παραπροϊόν υδρόθειο

Υβριδική προσέγγιση: χημική οξείδωση (απαιτούνται ισχυρά οξειδωτικά)

Όχι πλήρης οξείδωση

Πιθανή οξειδωτική διάσπαση



Επιλογή Μονοπατιού

Μονοπάτι 1

Χρησιμοποιεί πολλά ενζυμα (3+1)

Συμπαράγοντες PLP και NADPH

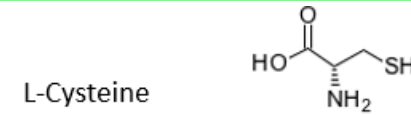
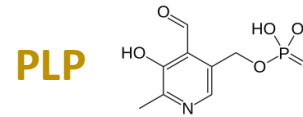
Όχι τόσο φθηνή 1^η ύλη L-κυστεΐνη

Αυξημένο κόστος λόγω συμπαράγοντα που χρειάζεται αναγέννηση

Επιλογή sulfinoalanine decarboxylase

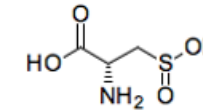
Υβριδική προσέγγιση: χημική οξείδωση (πιο ήπιες συνθήκες οξείδωσης)

cysteine dioxygenase

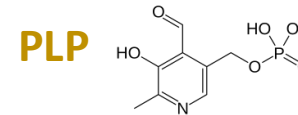


C00007

3-Sulfino-L-alanine

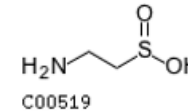


glutamate decarboxylase
sulfinoalanine decarboxylase



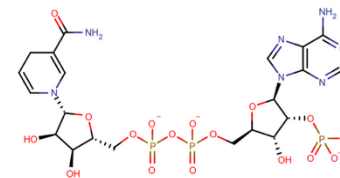
C00011

Hypotaurine

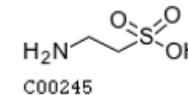


~~dimethylaniline mono-oxygenase~~

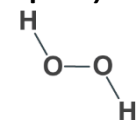
NADPH



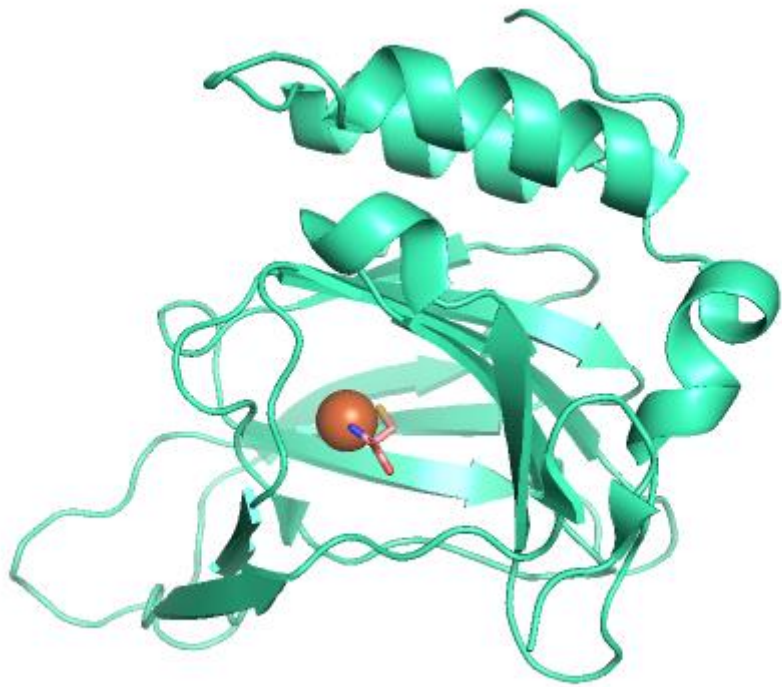
Taurine



Χημική Οξείδωση



Cysteine dioxygenase [EC:[1.13.11.20](#)]



PBD: 2IC1

Λόγος επιλογής

Πιο μελετημένο λόγω βιοϊατρικών ερευνών
Έρευνα για τον καρκίνο ενίσχυσε μαζικά τη
χρήση του ανθρώπινου CDO1

Αλληλουχία γονιδίου - HSA: 1036(CDO1)

```
5' ATGGAACAGACCGAAGTGCTGAAGCCACGGACCCTGGCTGATCTGATCCGCATCCTGCACCAGCTCTTTG
CCGGCGATGAGGTCAATGTAGAGGAGGTGCAGGCCATCATGGAAGCCTACGAGAGCGACCCACCGAGTGGG
CAATGTACGCCAAGTTCGACCAGTACAGGTATACCCGAAATCTTGTGGATCAAGGAAATGGAAAATTTAATC
TGATGATTCTCTGTTGGGGTGAAGGACATGGCAGCAGTATTCATGATCATAACCACTCCCCTGCTTTCTGA
AGATGCTACAGGGAAATCTAAAGGAGACATTTATTTGCCTGGCCTGACAAAAAATCCAATGAGATGGTCAAGA
AGTCTGAAAGAGTCTTGAGGGAAAACCAAGTGTGCCTACATCAATGATTCCATTGGCTTACATCGAGTAGAGA
ACATCAGCCATACGGAACCTGCTGTGAGCCTTCACTTGTACAGTCCACCTTTTGATACATGCCATGCCTTTG
ATCAAAGAACAGGACATAAAAACAAAGTCACAATGACATTCATAGTAAATTTGGAATCAGAAC TCCAATG
CAACTTCGGGCTCGCTGGAGAACA ACTAA-3'
```

Κωδικοποιούσα αμινοξική αλληλουχία

```
MEQTEVLKPR10TLADLIRILHQLFAGDEVNVEEVQAIMEAYESDPTEWAMYAKFDQYRYTRNLV
DQNGKFNLMILCWGEGHGSSIH70DHTNSHCF100LKMLQGNLKETLFAWPKKSNEMVKKSERVLR
ENQCAYINDSIGLHRVENI140SHTEPAVSLHLYSP160PFDTCHAFDQRTGHKNKVTMTFHSKFGIRTP
NATSGSLENN200
```

Cysteine dioxygenase [EC:[1.13.11.20](#)]

Αριθμός Αμινοξέων: 200

pI: 6.11

Μοριακό Βάρος: 22971.87 Da

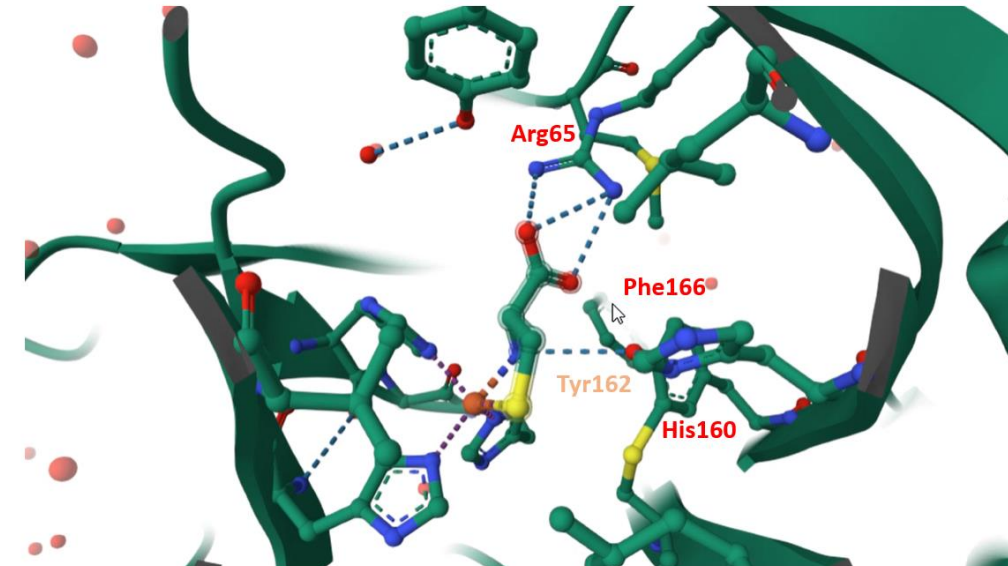
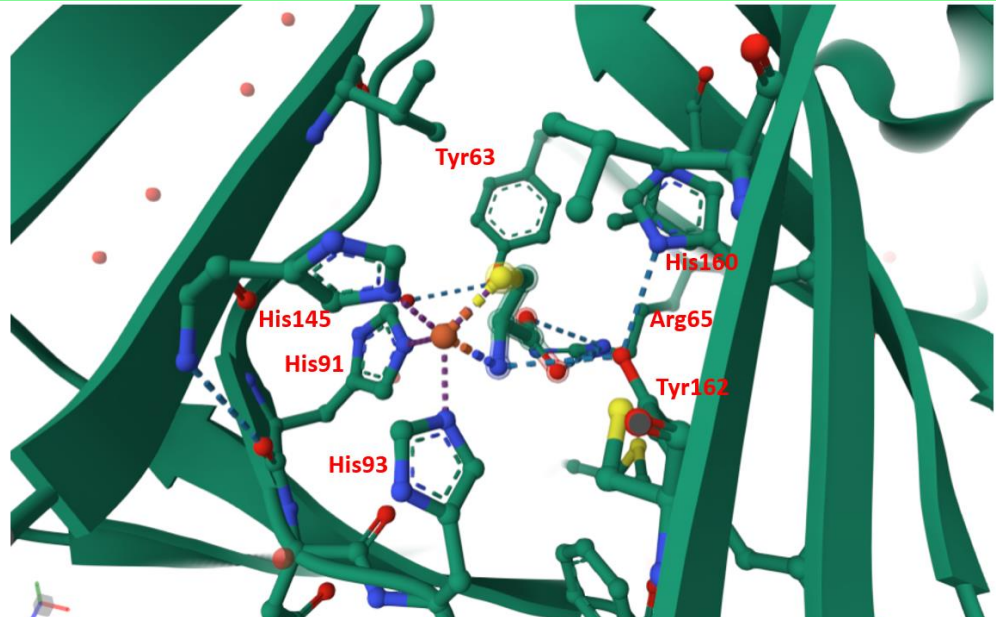
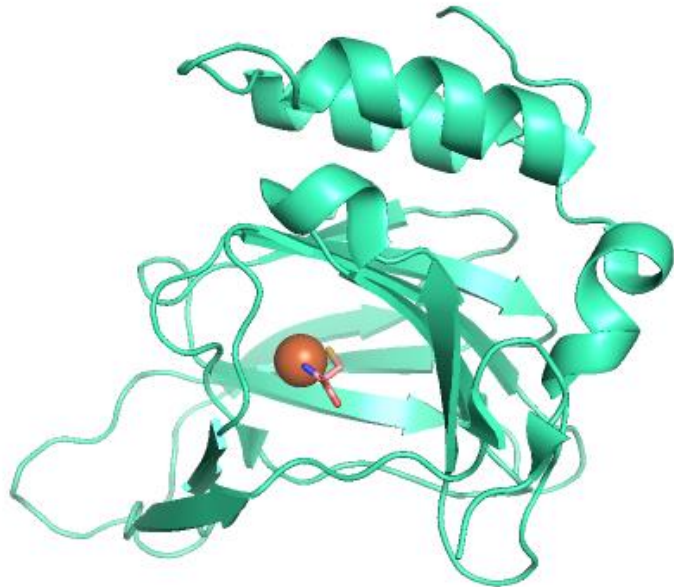
Μοριακός συντελεστής απορρόφησης $25440 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$

Instability index: 28.59 (δείχνει ότι η πρωτεΐνη είναι σταθερή)

Διαλυτότητα: 0.953

Τιμή >0,5 διαλυτή έκφραση σε *Escherichia coli*.

Τιμή <0,5 αδιάλυτη έκφραση σε *Escherichia coli*.



Συζήτηση - Συμπεράσματα

Υψηλή ζήτηση ταυρίνης

Δυνατότητα παραγωγής με βιοκατάλυση (υψηλό κόστος)

Προσιτή τιμή λόγω χημικής σύνθεσης

Ακριβή πρώτη ύλη (L-κυστεΐνη)

Δεν συμφέρει η βιοκαταλυτική σύνθεση οικονομικά

Αδυναμία σύγκρισης με χημική σύνθεση

Βιοκαταλυτική σύνθεση πιο πράσινη και πιο ασφαλής σε σχέση με χημική

Πιθανός συμβιβασμός: υβριδική σύνθεση



Ευχαριστούμε για την προσοχή σας!