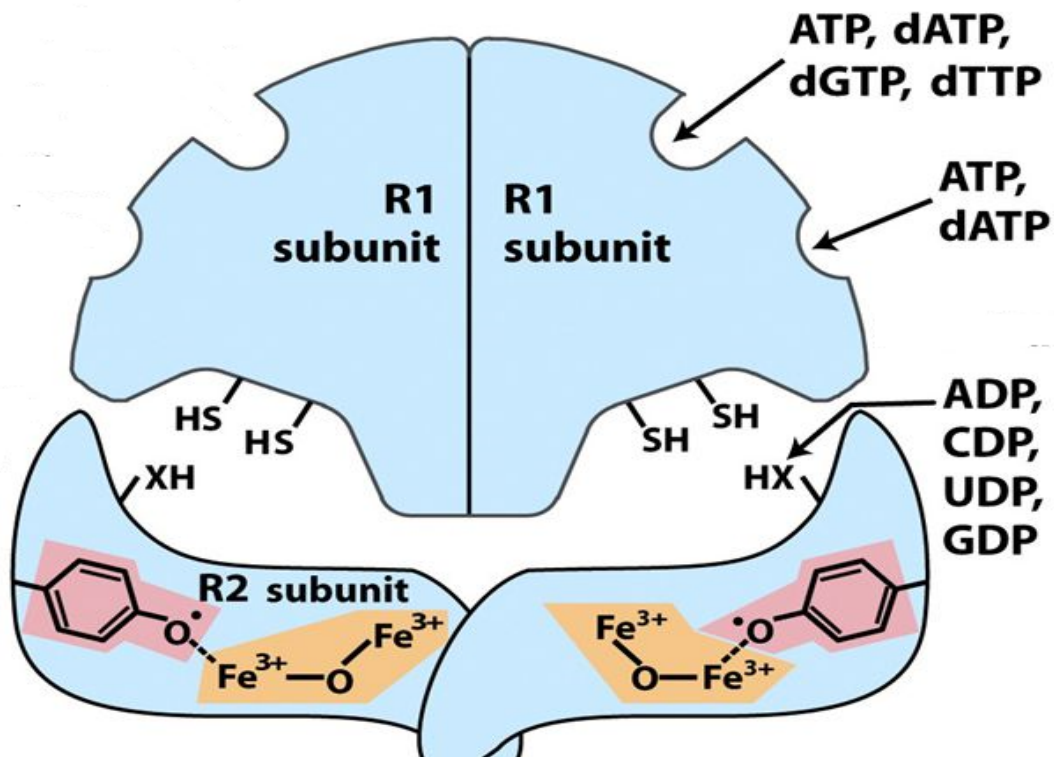


Απάντηση στα ερωτήματα της άσκησης



Να υπενθυμίσουμε, πως η αναγωγή των ριβονουκλεοτιδίων έχει τρεις θέσεις πρόσδεσης. Τη θέση ολικής ρύθμισης της δραστηριότητας του ενζύμου, τη θέση ρύθμισης εξειδίκευσης της αναγωγής και το ενεργό κέντρο.

Τα ερωτήματα αναφέρονταν στις θέσεις ρύθμισης και όχι στο ενεργό κέντρο.

Ως δεδομένα δόθηκαν οι δύο σταθερές πρόσδεσης στις θέσεις ρύθμισης:

$$K_L = 1 \cdot 10^6 \text{ M}^{-1}$$

$$K_h = 1 \cdot 10^7 \text{ M}^{-1}$$

η συγκέντρωση του ενζύμου:

$$[E] = 1 \cdot 10^{-7} \text{ M}$$

Εξηγήθηκε επίσης πως οι δύο θέσεις πρόσδεσης είναι ανεξάρτητες. Δηλαδή, η πρόσδεση σε οποιαδήποτε από αυτές δεν επηρεάζει την άλλη.

Επίσης, ότι μόνο dATP υπάρχει. Το ATP δε θα ληφθεί υπόψη.

Ερώτημα 1^ο

Γιατί η σταθερά ολικής ρύθμισης είναι μικρότερη της σταθεράς ρύθμισης της εξειδίκευσης

Απάντηση:

Το ένζυμο θέλει να σταματήσει την παραγωγή των ριβονουκλεοτιδίων που έχουν υποστεί αναγωγή, όταν έχει αναχθεί η απαραίτητη ποσότητα. Πρώτα λοιπόν τα παράγει και μετά θα σταματήσει την παραγωγή τους.

Αν η τιμή της ολικής ήταν μεγαλύτερη της θέσης ρύθμισης, δεν θα μπορούσε να κάνει αναγωγή των ριβονουκλεοτιδίων.

Είναι προφανές πως δεν έχετε κατανοήσει τη διαφορά μεταξύ ρύθμισης της ενζυμικής δράσης και της ίδιας της ενζυμικής δράσης. Όπως και τι ακριβώς είναι η σταθερά Michaelis. Η σταθερά Michaelis έχει μονάδες M και όχι M⁻¹. Από αυτό και μόνο πρέπει να αντιληφθείτε, πως είναι το ανάποδο της σταθεράς πρόσδεσης. Δηλώνει διάσπαση του συμπλόκου ενζύμου – υποστρώματος. Για το λόγο αυτό, όσο μεγαλύτερη είναι τόσο μικρότερη η συγγένεια του ενζύμου προς το συγκεκριμένο υπόστρωμα. Δηλαδή, η σταθερά Michaelis αναφέρεται ουσιαστικά στην αντίδραση:



και όχι στην αντίδραση:



Η σταθερά της πρώτης είναι:

$$K_d = \frac{[E][S]}{[ES]}$$

δηλώνει διάσπαση και έχει μονάδες M. Προφανώς, όσο μεγαλύτερη είναι τόσο ευκολότερα διασπάται το σύμπλοκο, άρα τόσο μικρότερη συγγένεια έχει το ένζυμο προς το υπόστρωμα.

Η σταθερά σχηματισμού είναι η αντίστροφη:

$$K_a = \frac{[ES]}{[E][S]}$$

Η σημασία της είναι ακριβώς αντίθετη. Όσο μεγαλύτερη είναι τόσο περισσότερο η αντίδραση προχωράει προς το σχηματισμό συμπλόκου.

Μπορείτε εύκολα να παρατηρήσετε πως:

$$K_a K_d = 1$$

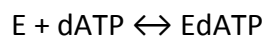
Ερώτημα 2^ο

Ποια πρέπει να είναι η συγκέντρωση του dATP στο διάλυμα, ώστε το 95% του ενζύμου να είναι ανενεργό

Απάντηση:

Δεν μας ενδιαφέρει τι γίνεται στην άλλη θέση γιατί οι θέσεις είναι ανεξάρτητες

Η σταθερά της αντίδρασης:



είναι:

$$K_L = \frac{[EdATP]_L}{[E][dATP]}$$

Αν η ολική συγκέντρωση του ενζύμου είναι $[E]_t$, τότε:

$$[EdATP]_L = 0.95 [E]_t \text{ και } [E] = 0.05\% [E]_t$$

Άρα:

$$10^6 = \frac{0.95[E]_t}{0.05[E]_t[dATP]} \rightarrow [dATP] = \frac{0.95}{0.05 * 10^6} \rightarrow [dATP] = 1.9 * 10^{-5} M$$

Ερώτημα 3^ο

Ποια είναι η ολική συγκέντρωση του dATP

Απάντηση:

Η ολική συγκέντρωση του dATP θα είναι η συγκέντρωση του ελεύθερου, η συγκέντρωση του δεσμευμένου στη θέση ολικής ρύθμισης (low) και η συγκέντρωση του δεσμευμένου στη θέση ρύθμισης εξειδίκευσης. Δηλαδή:

$$[dATP]_t = [dATP] + [dATP]_L + [dATP]_h$$

Η συγκέντρωση του ελεύθερου είναι αυτή που βρέθηκε. Προφανώς είναι η ίδια. Δηλαδή είναι:

$$[dATP] = 1.9 * 10^{-5} M$$

του δεσμευμένου στη θέση ολικής είναι επίσης αυτή που βρέθηκε πριν, δηλαδή:

$$[dATP]_L = 0.95 [E]_t = 9.5 * 10^{-8} M$$

Πρέπει να βρεθεί μόνο η συγκέντρωση του δεσμευμένου στη θέση εξειδίκευσης. Θα ισχύει αντίστοιχα με την προηγούμενη θέση:

$$K_h = \frac{[EdATP]_h}{[E][dATP]}$$

Άρα:

$$10^7 = \frac{[EdATP]_h}{[E]1.9 * 10^{-5}} \rightarrow \frac{[EdATP]_h}{[E]_t - [EdATP]_h} = 190 \rightarrow [EdATP]_h = 9.95 * 10^{-8} M$$

Η ολική συγκέντρωση είναι:

$$[dATP]_t = (1.9 * 10^{-5} + 9.5 * 10^{-8} + 9.95 * 10^{-8}) M \approx 1.92 * 10^{-5} M$$