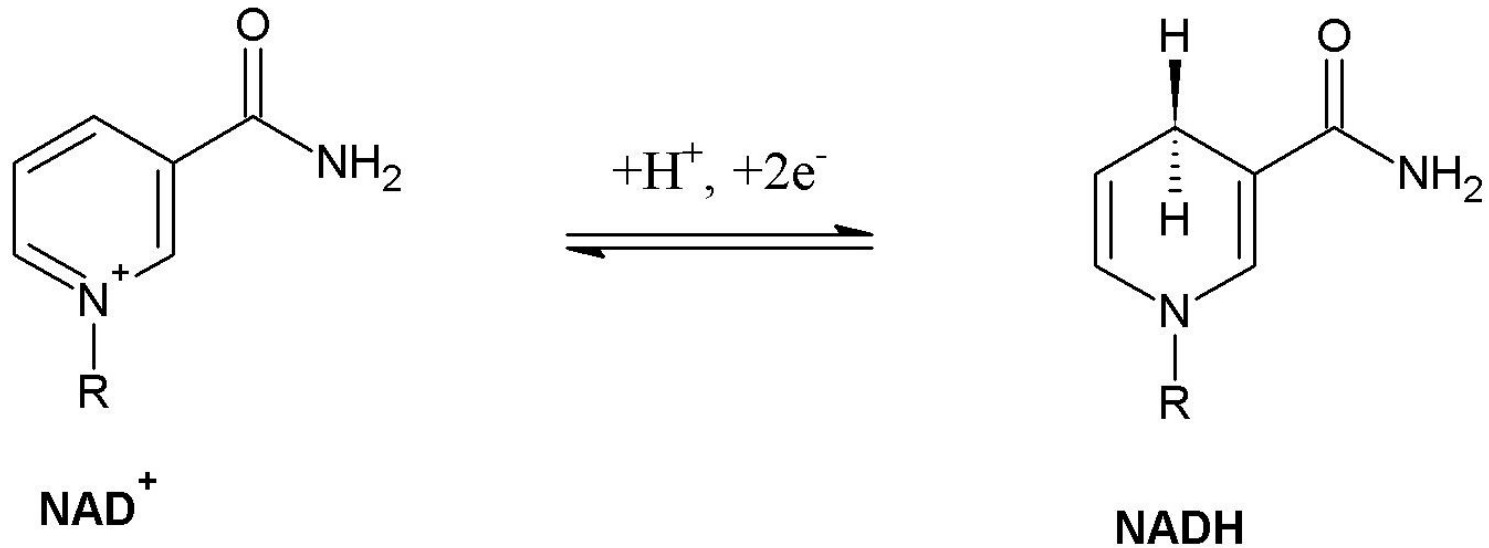
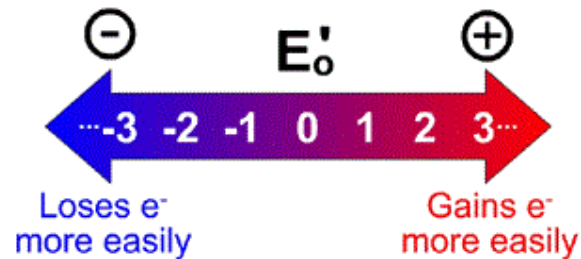


Η οξειδωτική φωσφορυλίωση
βασίζεται στη μεταφορά
ηλεκτρονίων.

Τα μόρια NADH και FADH_2
χρησιμοποιούνται για την αναγωγή
του μοριακού οξυγόνου σε νερό.



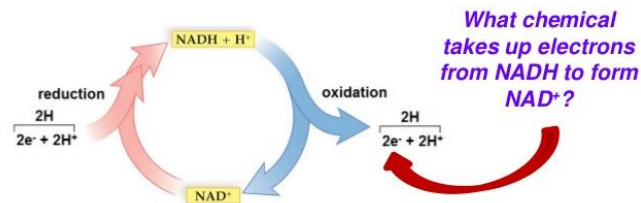
Όπως φαίνεται και από τις δομές των δύο μορφών του συνενζύμου, το NAD^+ λόγω του αρωματικού του δακτυλίου είναι πιο σταθερό από το NADH , η τάση λοιπόν των ενώσεων να “θέλουν” να αποκτήσουν πιο σταθερές δομές εξηγεί τη μεγάλη παραγωγή ενέργειας κατά τη μεταφορά των ηλεκτρονίων.



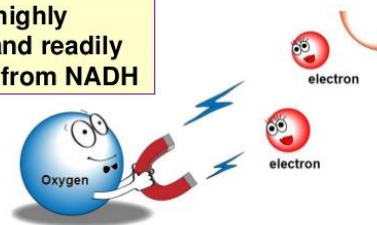
Δυναμικό οξειδοαναγωγής

Όλες οι οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις στη Χημεία είναι στην ουσία ο ανταγωνισμός μεταξύ δυο συστημάτων για την πρόσληψη ηλεκτρονίων. Η τάση ενός οξειδοαναγωγικού ζεύγους να προσλαμβάνει ηλεκτρόνια μπορεί να εκφραστεί και να μετρηθεί ως ηλεκτρική τάση (Διαφορά Δυναμικού). Εάν ένα οξειδοαναγωγικό ζεύγος έχει τάση να λαμβάνει εύκολα ηλεκτρόνια (ισχυρό οξειδωτικό αντιδραστήριο) τόσο πιο μεγάλη θετική τιμή έχει, ενώ αν έχει την τάση να αποβάλλει (ισχυρό αναγωγικό αντιδραστήριο) τόσο πιο μεγάλη αρνητική τιμή έχει.

Τα ηλεκτρόνια υψηλής ενέργειας και τα δυναμικά οξειδοαναγωγής είναι θεμελιώδους σημασίας στην οξειδωτική φωσφορυλίωση. Κατά τη διαδικασία της, το δυναμικό μεταφοράς του NADH ή του FADH₂ μετατρέπεται σε δυναμικό μεταφοράς φωσφορικού της ATP καθώς τα ζεύγη ηλεκτρονίων που περιέχουν ενώνονται με το μοριακό οξυγόνο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να απελευθερώνεται μεγάλο ποσό ελεύθερης ενέργειας.



OXYGEN is highly electronegative and readily accepts electrons from NADH



Πίνακας

Δυναμικά αναγωγής κάποιων βιολογικά σπουδαίων οξειδοαναγωγικών ζευγών:

Οξειδωτικό	Αναγωγικό	n	E'ο
2H^+	H_2	2	-0,42
NAD^+	$\text{NADH} + \text{H}^+$	2	-0,32
Πυροσταφυλικό	Γαλακτικό	2	-0,19
$\frac{1}{2} \text{O}_2 + 2\text{H}^+$	H_2O	2	0,82

Όπου E'ο το πρότυπο δυναμικό οξειδοαναγωγής (pH:7 , 25°C) και n ο αριθμός των e- που μεταφέρονται. (E'ο σε Volt)

Για να εκφράσουμε ποσοτικά την υψηλή αυτή ενέργεια στην οποία γίνεται αναφορά χρησιμοποιούμε το θερμοδυναμικό μέγεθος: «**Διαφορά Ελεύθερης Ενέργειας**».

Το μέγεθος αυτό εκφράζει τη **μέγιστη** ποσότητα του έργου που μπορεί να εξαχθεί από ένα κλειστό σύστημα και μπορεί να επιτευχθεί μόνο με μια πλήρως **αντιστρεπτή μεταβολή**. Επίσης εκφράζει το πόσο αυθόρμητη είναι μια αντίδραση και μετριέται σε J/mol.

Πιο συγκεκριμένα:

ΔG	Χαρακτηρισμός αντίδρασης
-	αυθόρμητη
+	μη αυθόρμητη
+ όταν T μικρό - όταν T μεγάλο	μη αυθόρμητη σε χαμηλές θερμοκρασίες αυθόρμητη σε υψηλές θερμοκρασίες
- όταν T μικρό + όταν T μεγάλο	αυθόρμητη σε χαμηλές θερμοκρασίες μη αυθόρμητη σε υψηλές θερμοκρασίες

Η μεταβολή της πρότυπης ελεύθερης ενέργειας $\Delta G_o'$ σχετίζεται με την αλλαγή του δυναμικού αναγωγής $\Delta E_o'$ σύμφωνα με την εξίσωση:

$$\Delta G_o' = -n F \Delta E_o'$$

Όπου:

n ο αριθμός των μεταφερόμενων e-

F η διαφορά της ενέργειας καθώς 1mol ηλεκτρονίων μεταφέρεται μέσω διαφοράς δυναμικού 1 Volt.