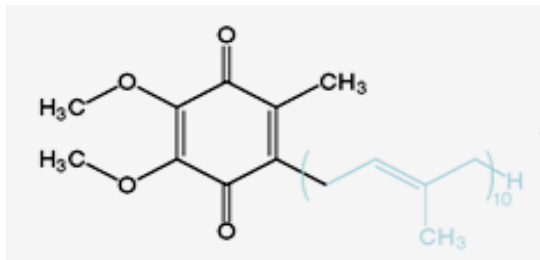
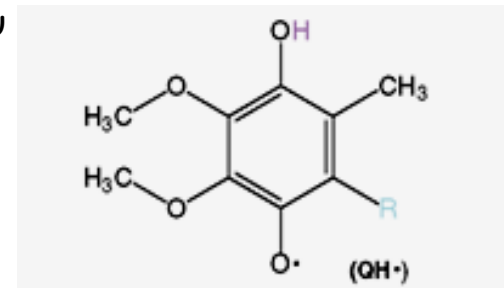
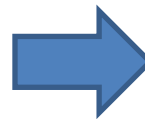


Q: υδρόφοβη κινόνη, για τις κινόνες οι αντιδράσεις μεταφοράς ηλεκτρονίων είναι συζευγμένες με την πρόσδεση και απελευθέρωση πρωτονίων (καθοριστικό για τη διαμεμβρανική μεταφορά πρωτονίων)



Πλήρως οξειδωμένη μορφή συνένζυμου Q

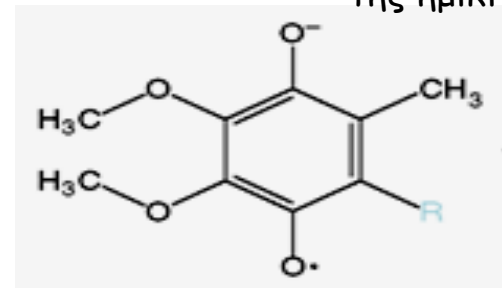
Προσθήκη ενός πρωτονίου και ενός ηλεκτρονίου



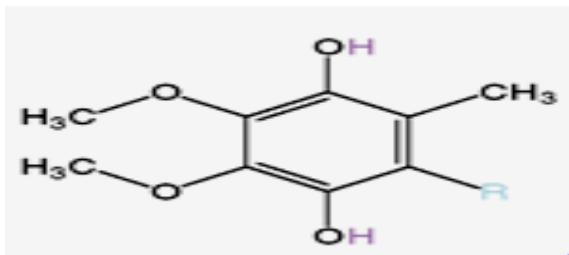
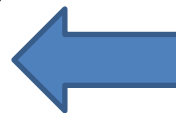
Μορφή ημικινόνης



Αποπρωτονίωση: σχηματισμός του ανιόντος της ρίζας της ημικινόνης



Προσθήκη 2^{ου} ηλεκτρονίου και 2 πρωτονίων



Ουβικινόλη. Πλήρως ανηγμένη μορφή συνένζυμου Q

Τα ηλεκτρόνια υψηλού δυναμικού του NADH εισέρχονται στην αναπνευστική αλυσίδα μέσω της οξειδοαναγωγής του ζεύγους NADH-Q

Κατασκευή αυτής της αντλία πρωτονίων: ενέργεια γονιδίων του πυρήνα και των μιτοχονδρίων

Ολική αντίδραση που καταλύει το ένζυμο:



1^ο Βήμα:

Πρόσδεση του NADH- μεταφορά δύο ηλεκτρονίων υψηλού δυναμικού στην προσθετική ομάδα του φλαβινομονονουκλεοτιδίου (FMN) → ανηγμένη μορφή

-Όπως οι κινόνες, έτσι και οι φλαβίνες προσδένουν πρωτόνια όταν είναι ανηγμένες

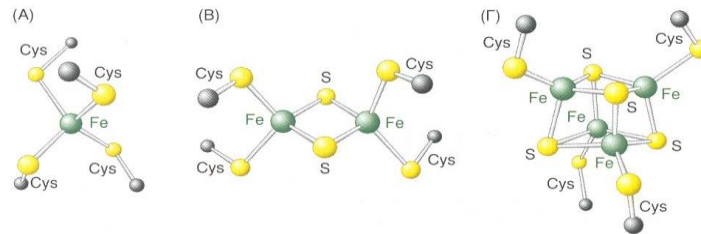
2^ο Βήμα:

Τα ηλεκτρόνια μεταφέρονται από το FMNH₂ σε μια σειρά από σύμπλοκα Fe-S= 2^η προσθετική ομάδα τη οξειδοαναγωγής του ζεύγους NADH-Q

Σύμπλοκα Fe-S στις πρωτεΐνες σιδήρου-θείου (ή πρωτεΐνες με μη αιμικό) παίζουν σπουδαίο ρόλο σε μεγάλη ομάδα αντιδράσεων αναγωγής στα βιολογικά συστήματα.

-Πολλοί τύποι συμπλόκων Fe-S:

- Απλούστερη μορφή: ένα άτομο σιδήρου- τετραεδρική συναρμογή με τις σουλφυδρικές ομάδες τεσσάρων καταλοίπων κυστεΐνης της πρωτεΐνης
- [2Fe-S]: δύο άτομα σιδήρου και δύο ανόργανα σουλφίδια. Σύμπλοκα συναρμογής με τέσσερα κυστεϊνικά κατάλοιπα
- [4Fe-4S]: τέσσερα άτομα σιδήρου-τέσσερα ανόργανα σουλφίδια και τέσσερα κατάλοιπα κυστεΐνης



Η οξειδοαναγωγή του ζεύγους NADH-Q περιέχει και τα δύο είδη συμπλόκων ([2Fe-2S], [4Fe-4S])

3^ο Βήμα:

Τα 2 ηλεκτρόνια των συμπλόκων Fe-S της οξειδοαναγωγής του ζεύγους NADH-Q μεταφέρονται στο συνένζυμο Q. Η ροή δύο ηλεκτρονίων από το NADH στο συνένζυμο Q μέσω της οξειδοαναγωγής του ζεύγους NADH-Q οδηγεί στην άντληση τεσσάρων πρωτονίων από τη μήτρα των μιτοχονδρίων

Πιο συνοπτικά:

➤ Πρόσδεση NADH στον κατακόρυφο βραχίονα της οξειδοαναγωγής μεταφέροντας τα ηλεκτρόνια του στο FMN



➤ Τα ηλεκτρόνια αυτά ρέουν στον κατακόρυφο βραχίονα σε 3 κέντρα 4Fe-4S και έπειτα σε μία προσδεσμένη Q



➤ Αναγωγή του Q σε QH₂ οδηγεί σε άντληση 2 πρωτονίων από τη μήτρα



➤ Το ζεύγος ηλεκτρονίων στην προσδεσμένη QH₂ μεταφέρεται σε ένα κέντρο 4Fe-4S και τα πρωτόνια απελευθερώνονται στο διαμεμβρανικό χώρο



➤ Τελικά αυτά τα ηλεκτρόνια μεταφέρονται σε ένα κινητό μόριο Q στον υδρόφοβο πυρήνα της εσωτερικής μεμβράνης → πρόσληψη δύο επιπλέον πρωτονίων από τη μήτρα