

LC 12: Oxydoréduction dans le vivant

Element imposé

Photosynthèse

Introduction pédagogique

Niveau L3

Prérequis :

- Bases de biochimie (structures de l'ATP et son rôle, structures des bases azotés, connaissance des grands types de molécules du vivant) L3
- Bases sur les protéines (structure, rôle, composition) L3
- Notions sur les réactions d'oxydoréduction en chimie générale et organique L2

Difficultés :

- Réactions qui peuvent paraître abstraites

Biblio :

- "Principles of biochemistry"
- "Biochimie" Berg stryes

Activités liées

- TD : Etude de la phosphorylation oxydative dans les mitochondries

Objectifs Savoir résumer les grandes étapes de la photosynthèse, savoir reconnaître une réaction d'oxydo-réduction dans le vivant, connaître les principaux acteurs de ces réactions.

Introduction

Oxydoréduction et biochimie : photosynthèse

1 Acteurs des réactions Red/Ox du vivant

1.1 Cofacteurs organique

NADH et ubiquinone avec potentiels.

1.2 Centres métalliques

Vitamine B12 et cluster fer-soufre

2 Analyse d'un exemple : la photosynthèse

Equation de la photosynthèse 1ère étape : Phosphorysation ADP à ATP

Deuxième étape : Réduction du CO₂ en carbohydrates

2.1 Etape 1 : bio-synthèse de l'ATP et de NADPH

Chlorophylle/ beta carotène Superposition émission soleil / absorption chlorophylle etc...

2.2 Etape 2 : Biosynthèse du glucose à partir du CO₂

3 Conclusion

4 Question

- Dans quel organisme se passe la photosynthèse ? Plante et quelques bactéries
- Dans les cyanobactéries quel est le mécanisme ? D'autres colorantes, utilise pas H₂O mais H₂S, libère du S₂. Un seul photosystème.
- Comment prouver que O₂ et O₂ vient de H₂O et pas de CO₂ ? Pas la même composition isotopique dans le liquide ou l'air. On a oxydation de l'eau et pas reduction de CO₂. Ou en utilisant H₂S à la place de H₂O on forme 2S donc O₂ vient de H₂O (oxydation de l'eau)
- Combien de base azoté ? 5 U, T, G, A, C
- Séquence pédagogique ? Séquence de biochimie : début de la séquence.
- Potentiel standard, comment l'écrire ? Ox puis red
- Dans le corps humain on parle en pot. standard ? Non car pH=7.
- Comment on appelle le potentiel ? Pot. apparent
- Définition de co-facteur ? Essentiel à l'enzyme mais n'en fait pas partie.
- Différence NADH/NADPH ? 1 phosphate en plus.
- NADPH dans quel type de processus ? Biosynthèse/photosynthèse (réducteur)
- NADH ? Respiration dans l'Homme (oxydant)
- Différence porphyrine/chlorophylle ? Une double liaison en plus (change conjugaison, donc lambda d'absorption)
- En terme de structure ? porphyrine plan, chlorophylle légère deformation.
- Carotène donne quelle couleur ? Rose/jaune (feuille en automne)
- Autres avantage de n'avoir pas que la chlorophylle ? Si carence en Mg
- Chlorophylle risque d'excitation de O₂ qui donne des ROS, qui sont cytotoxiques.
- Nom des étapes de photosynthèse dans le langage commun ? Phase lumineuse et phase obscure.
- Ou se fait l'utilisation du CO₂ ? Dans stroma dans chloroplaste
- P680 pourquoi 680 ? lambda max d'absorption.
- Nom du cluster fer soufre ? Ferredoxine (le plus utilisé dans le corps humain)
- Que faut il pour un bon cycle cata ? Enzyme qui puisse accueillir cofacteur acides aminés proches
- Il faut des métaux avec des degrés d'oxydation différents mais stables.

5 Retour

Plan dense, présenter ce qui est réellement utilisé dans la photosynthèse, faire de l'aspect plus chimique de la photosynthèse. Accroche historique (prixlet) : expérience rapide sous cloche avec ou sans plante. Détailler plus les pré-requis. Difficulté : réaction en chaînes. Dire sucre plus que carbohydrate.