

Μεθοδικά, απλά & κατανοητά...

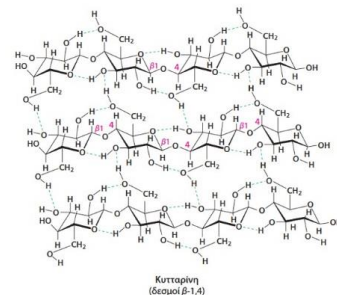
ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

Υπόδειγμα Σημειώσεων ΦΥΕ-31

Τα μόρια του γλυκογόνου, του αμύλου και της κυτταρίνης αποτελούνται από πολυμερή καταλοίπων γλυκόζης. Οι δομικές τους διαφορές είναι.

| | Δεσμός Διακλάδωσης ανά Κατάλοιπα | Γλυκοζιτικοί Δεσμοί Κύριας Αλυσίδας | Φυτικά Κύτταρα | Ζωικά Κύτταρα |
|--------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------|---------------|
| Γλυκογόνο | $\alpha - 1,6$ ανά 10 | $\alpha - 1,4$ | ✗ | ✓ |
| Αμυλόζη | ✗ | $\alpha - 1,4$ | ✓ | ✗ |
| Αμυλοπηκτίνη | $\alpha - 1,6$ ανά 30 | $\alpha - 1,4$ | ✓ | ✗ |
| Κυτταρίνη | ✗ | $\beta - 1,4$ | ✓ | ✗ |

Η κυτταρίνη λόγω της β διαμόρφωσης, σχηματίζει μακριές ίσιες αλυσίδες. Αυτές οι ίσιες αλυσίδες αλληλεπιδρούν με δεσμούς υδρογόνου με άλλες ίσιες αλυσίδες και σχηματίζουν μια άκαμπτη υποστηρικτική δομή. Επομένως, όσον αφορά τα μόρια γλυκόζης στην κυτταρίνη δομούνται με πλευρικά οπτικά ανεστραμμένα μόρια γλυκογόνου και έτσι προκύπτει η τελική χωρική διαμόρφωση της κυτταρίνης.



Για την δομή του αμύλου και του γλυκογόνου γνωρίζουμε ότι τα μόρια γλυκογόνου συνδέονται σε σειρά και όχι με κατοπτρική δομή ως προς το γειτονικό τους μόριο. Αποτέλεσμα αυτής της σύνδεσης είναι να σχηματίζεται μια κοίλη έλικα αντί ευθείας γραμμής. Η σύνδεση αυτή με δεσμούς α της γλυκόζης είναι και η προκύπτουσα τελική διαμόρφωση του αμύλου και του γλυκογόνου.

Μεθοδικά, απλά & κατανοητά...

Η ενεργειακή απόδοση σε ATP από την πλήρη οξείδωση σε CO₂ και H₂O, ενός μορίου γλυκόζης που εισέρχεται μέσα στο ηπατικό κύτταρο μέσω ενός μεταφορέα γλυκόζης είναι.

Κατά την πλήρη οξείδωση ενός μορίου γλυκόζης σε CO₂ και H₂O αναφερόμαστε σε όλο το βιοχημικό μονοπάτι της γλυκόλυσης, του κύκλου του κιτρικού οξέος καθώς και του μηχανισμού της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης όπου παράγονται μόρια ATP κατά την χημειώσωση. Ανά μόριο γλυκόζης έχουμε:

- Σχηματισμό 2 μορίων NADH και 2 μορίων ATP από την γλυκόλυση.
- Σχηματισμό 2 μορίων NADH από την οξειδωτική αποκαρβοξυλίωση του πυροσταφυλικού.
- Σχηματισμό 2 μορίων GTP κατά τον κύκλο του krebs που ισοδυναμούν με 2 μόρια ATP.
- Σχηματισμό 6 μορίων NADH και 2 μορίων FADH₂ από τον κύκλο του krebs.

Επομένως, η ενεργειακή απόδοση σε ATP από την πλήρη οξείδωση σε CO₂ και H₂O, ενός μορίου γλυκόζης θα είναι:

$$(2 \text{ ATP})_{\text{Glycolysis}} + (30 \text{ ATP})_{\text{NADH}} + (4 \text{ ATP})_{\text{FADH}_2} + (2 \text{ ATP})_{\text{cKREBS}} = 38 \text{ ATP}$$

(θεωρήσαμε ότι από κάθε NADH και FADH₂ παράγονται αντίστοιχα 3 και 2 μόρια ATP)



Educational Mentoring & Coaching

Μεθοδικά, απλά & κατανοητά...

Η ενεργειακή απόδοση σε ATP για το ηπατικό κύτταρο, από την πλήρη καύση ενός μορίου γλυκόζης σε CO₂ και H₂O, που απελευθερώνεται από το γλυκογόνο με τη δράση της φωσφορυλάσης του γλυκογόνου είναι.

Η γλυκόζη που απελευθερώνεται από το γλυκογόνο, μετατρέπεται σε 1-Φωσφορική γλυκόζη μέσω του ενζύμου της φωσφορυλάσης του γλυκογόνου.



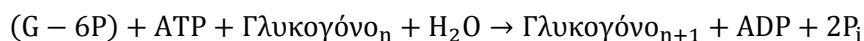
Η 1-Φωσφορική γλυκόζη μετατρέπεται σε 6-Φωσφορική γλυκόζη πολύ γρήγορα μέσω του ενζύμου φωσφογλυκομουτάσης.



Έπειτα από την 6-Φωσφορική γλυκόζη θα ακολουθήσει όλο το βιοχημικό μονοπάτι της γλυκόλυσης, του κύκλου του κιτρικού οξέος καθώς και του μηχανισμού της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης. Όπως υπολογίσαμε στο υποερώτημα (α) η ενεργειακή απόδοση σε ATP από την πλήρη οξείδωση σε CO₂ και H₂O, ενός μορίου γλυκόζης θα είναι 38 ATP. Στο υποερώτημα (β) όμως έχει παραχθεί η 6-φωσφορική γλυκόζη μέσω της γλυκόζης που απελευθερώθηκε από το γλυκογόνο χωρίς να έχουμε κάποιο ενεργειακό κόστος. Συνεπώς, αποδεικνύονται $38\text{ATP} + 1\text{ATP} = 39\text{ATP}$.

Το κόστος σε ATP από την προσθήκη ενός μορίου γλυκόζης, που εισέρχεται μέσα στο ηπατικό κύτταρο μέσω ενός μεταφορέα γλυκόζης, στο γλυκογόνο είναι.

Για να μπορέσει να προστεθεί μια γλυκόζη στο γλυκογόνο, πρέπει να μετατραπεί σε UDP-γλυκόζη. Εάν ξεκινήσουμε από 6- Φωσφορική γλυκόζη το άθροισμα θα είναι:



Θα έχουμε δηλαδή ενεργειακό κόστος ένα μόριο ATP. Αλλά επειδή ξεκινάμε από γλυκόζη θα έχουμε ενεργειακό κόστος ακόμη ένα μόριο ATP.



Επομένως, το κόστος σε ATP από την προσθήκη ενός μορίου γλυκόζης στο γλυκογόνο είναι 2 μόρια ATP.

