

Λειτουργία

**Η δέσμευση του διοξειδίου
του άνθρακα της ατμόσφαιρας**

Το φυτό δεσμεύει και αξιοποιεί
το **διοξείδιο του άνθρακα**

CO_2 ή $\text{O}=\text{C}=\text{O}$

Για να καταλάβουμε πώς γίνεται η δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα χρειάζεται να ανοίξουμε μία παρένθεση να θυμηθούμε τι είναι:

- **καρβοξυλίωση**
- **αποκαρβοξυλίωση**
- **φωσφορυλίωση**
- **αποφωσφορυλίωση**

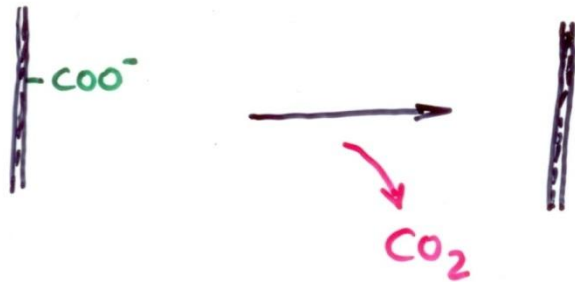
καρβοξυλίωση

η προσθήκη CO₂ σε οργανικό μόριο



αποκαρβοξυλίωση

η αποδέσμευση CO_2 από οργανικό μόριο





φωσφορυλίωση

η προσθήκη φωσφορικής ομάδας σ'ένα οργανικό μόριο

αποφωσφορυλίωση

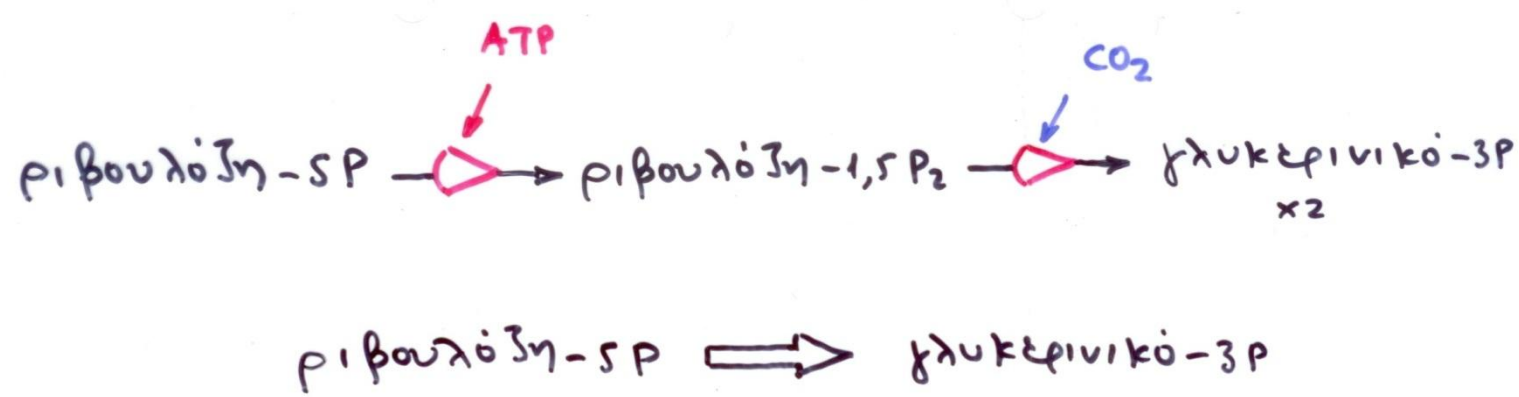
η απομάκρυνση φωσφορικής ομάδας από οργανικό μόριο

μόριο $-5P$: υπάρχει φωσφορική ομάδα στον άνθρακα No.5

μόριο $-1,5P_2$: υπάρχουν 2 φωσφορικές ομάδες,
στον άνθρακα No.1 και στον άνθρακα No.5

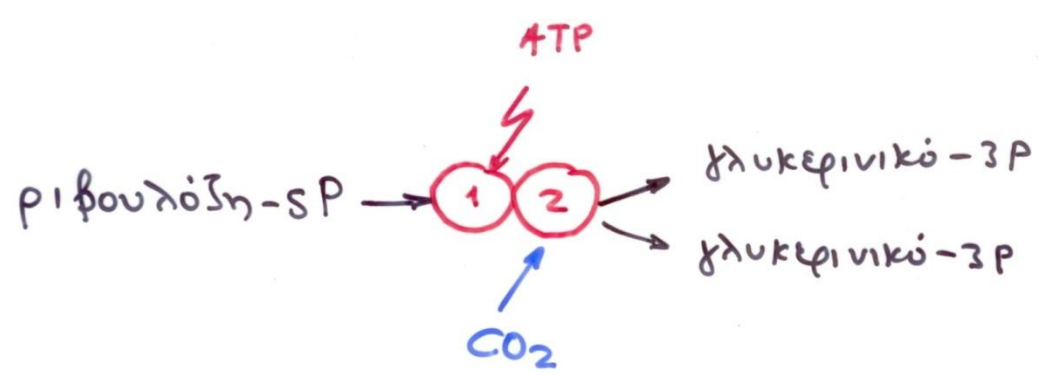
Το σύστημα που δεσμεύει και αξιοποιεί το CO_2 είναι το σύστημα (ή κύκλος του) Calvin

Αυτό το σύστημα αποτελείται από τα επόμενα τρία υποσυστήματα



μεταβολική πορεία δέσμευσης
του διοξειδίου του άνθρακα CO₂

πραγματοποιείται στο **στρώμα του χλωροπλάστη**
θέλει **φως**



- (1) Κινάση της ριβουλόζης-5P
- (2) καρβοξυλάση/οξυγονάση της ριβουλόζης-1,5P₂

Σημαντική υπενθύμιση

**Στο σημείο αυτό πρέπει να τονίσουμε ότι
η Φυσιολογία του Φυτού δεν είναι Βιοχημεία,
δεν είναι Ενζυμολογία, δεν είναι Φυσική ή Βιοφυσική**

**Αντίθετα, χρησιμοποιεί το υπόβαθρο που
παρέχουν πολλά μαθήματα για να πραγματοποιήσει
το σκοπό και τους στόχους της**

Στην προκειμένη περίπτωση του 1^{ου} μέρους του συστήματος Calvin, τα ένζυμα είναι τα εξαρτήματα της συγκεκριμένης βιολογικής μηχανής



τέτοιο βέλος δηλώνει το υποσύστημα στο οποίο εισέρχεται ριβουλόζη-5P και εξέρχεται γλυκερινικό-3P

**Εμείς δεν εστιάζουμε μόνο
στα μόρια που μετατρέπονται
και στα εξαρτήματα (ένζυμα) που κάνουν τη μετατροπή**

**Μας ενδιαφέρει επιπλέον η ενέργεια
που πρέπει να μπει στο (υπο)σύστημα
ή να βγει από αυτό κατά τη μετατροπή**

Έτσι, η 2^η απεικόνιση επισημαίνει:

- ότι τα εξαρτήματα (ένζυμα) χωροταξικά πρέπει να είναι κοντά και κατάλληλα διευθετημένα για να λειτουργήσει το σύστημα,**

και (το σπουδαιότερο)

- τις ενεργειακές απαιτήσεις (εισροές, εκροές) του συστήματος**

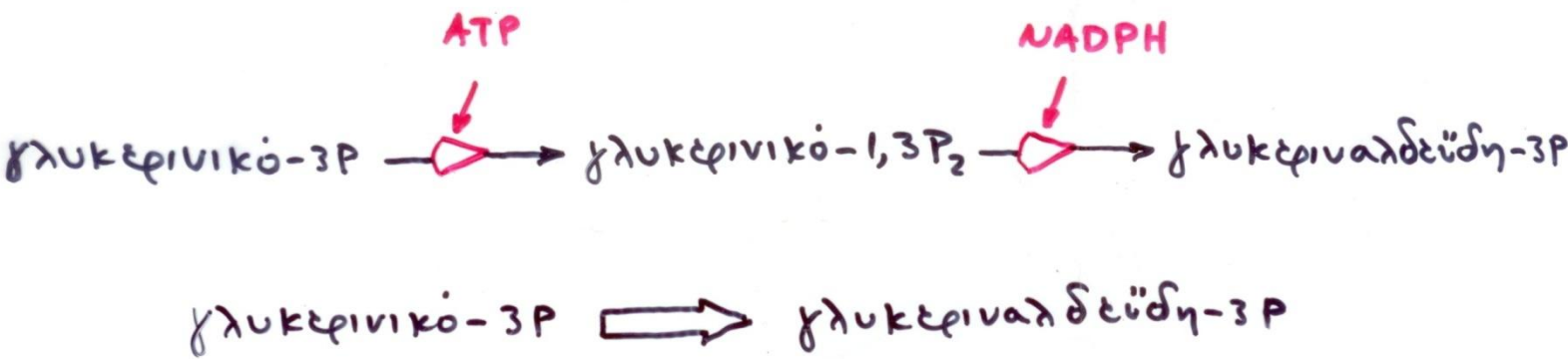
Σημαντική υπενθύμιση

**Τα συστήματα που θα μας απασχολήσουν
είναι συστήματα ροής
και αυτό που ρέει (μετασχηματίζεται) είναι**

- η μάζα, και**
- η ενέργεια**

**Επομένως, η απεικόνιση αυτών των ροών
διευκολύνει να κατανοήσουμε
πώς και γιατί συνδέονται τα υποσυστήματα
μεταξύ τους σε ένα ενιαίο σύστημα (βιολογική μηχανή)**

Συνεχίζουμε με τον μετασχηματισμό του γλυκερινικού-3P



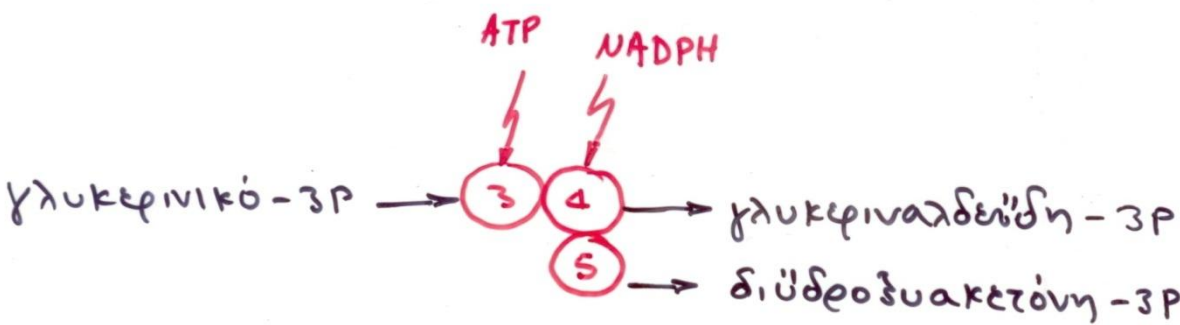
μεταβολική πορεία παραγωγής

γλυκεριναλδεΰδης-3P

(παραγωγική πορεία φωσφορο-τριόζης)

πραγματοποιείται στο **στρώμα του χλωροπλάστη**

θέλει **φως**



(3) κινάση του γλυκερινικού-3P

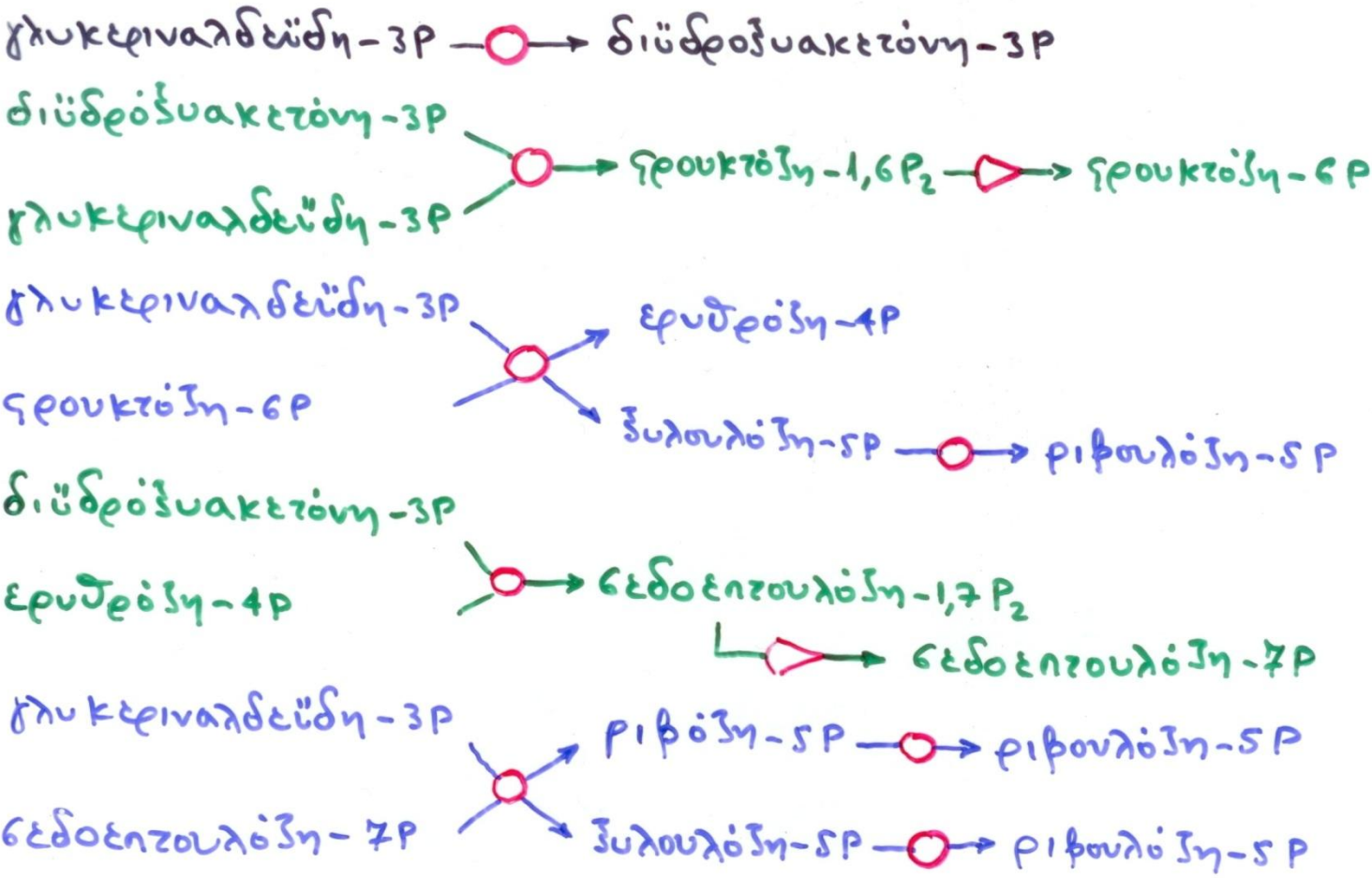
(4) αφυδρογονάση της γλυκεριναλδεΐδης-3P

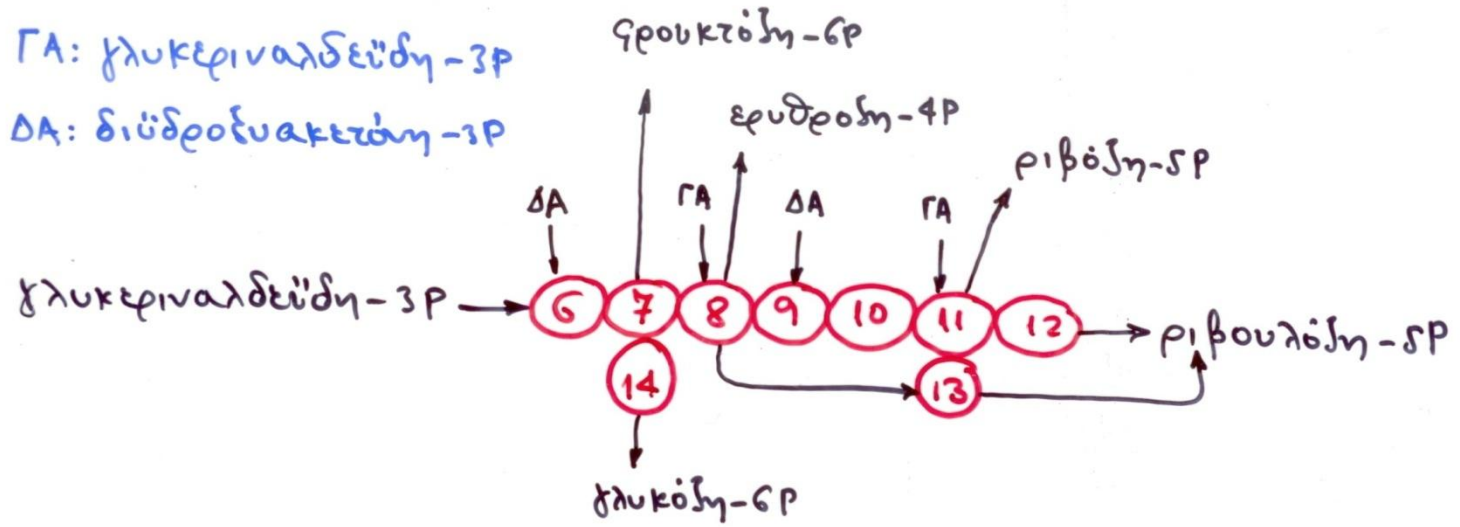
(5) ισομεράση των τριοζών-P



αναγωγική πορεία των φωσφοροπεντοζών
(πορεία αναγέννησης της ριβουλόζης-5P)

Πραγματοποιείται στο **στρώμα του χλωροπλάστη**

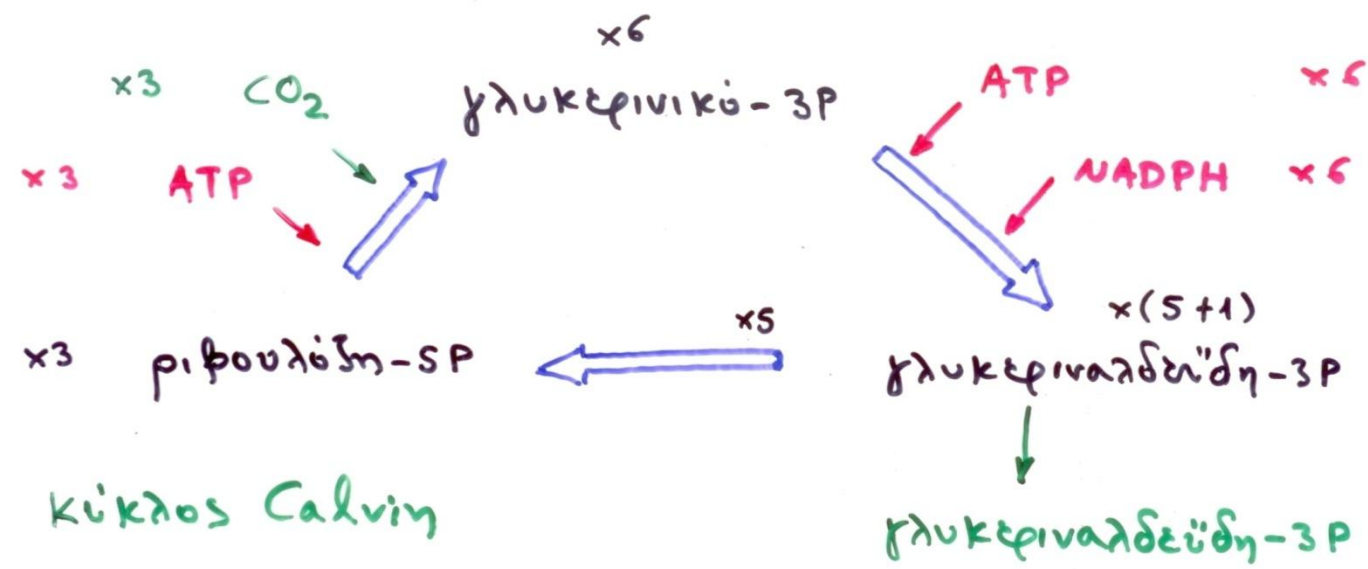




- (6) αλδολάση
- (7) φωσφατάση της φρουκτόζης-1,6P₂
- (8) τρανσκετολάση
- (9) αλδολάση
- (10) φωσφατάση της σεδοεπτουλόζης-1,7P₂

- (11) τρανσκετολάση
- (12) ισομεράση της ριβόζης-5P
- (13) επιμεράση της ριβουλόζης-5P
- (14) ισομεράση των εξοζών-P

Τελικά, το **σύστημα Calvin** συνολικά και συνοπτικά έχει ως εξής:



- λειτουργεί όταν έχει **φως**
- πραγματοποιείται στο **πλαστιδιακό πλάσμα (στρώμα)**