

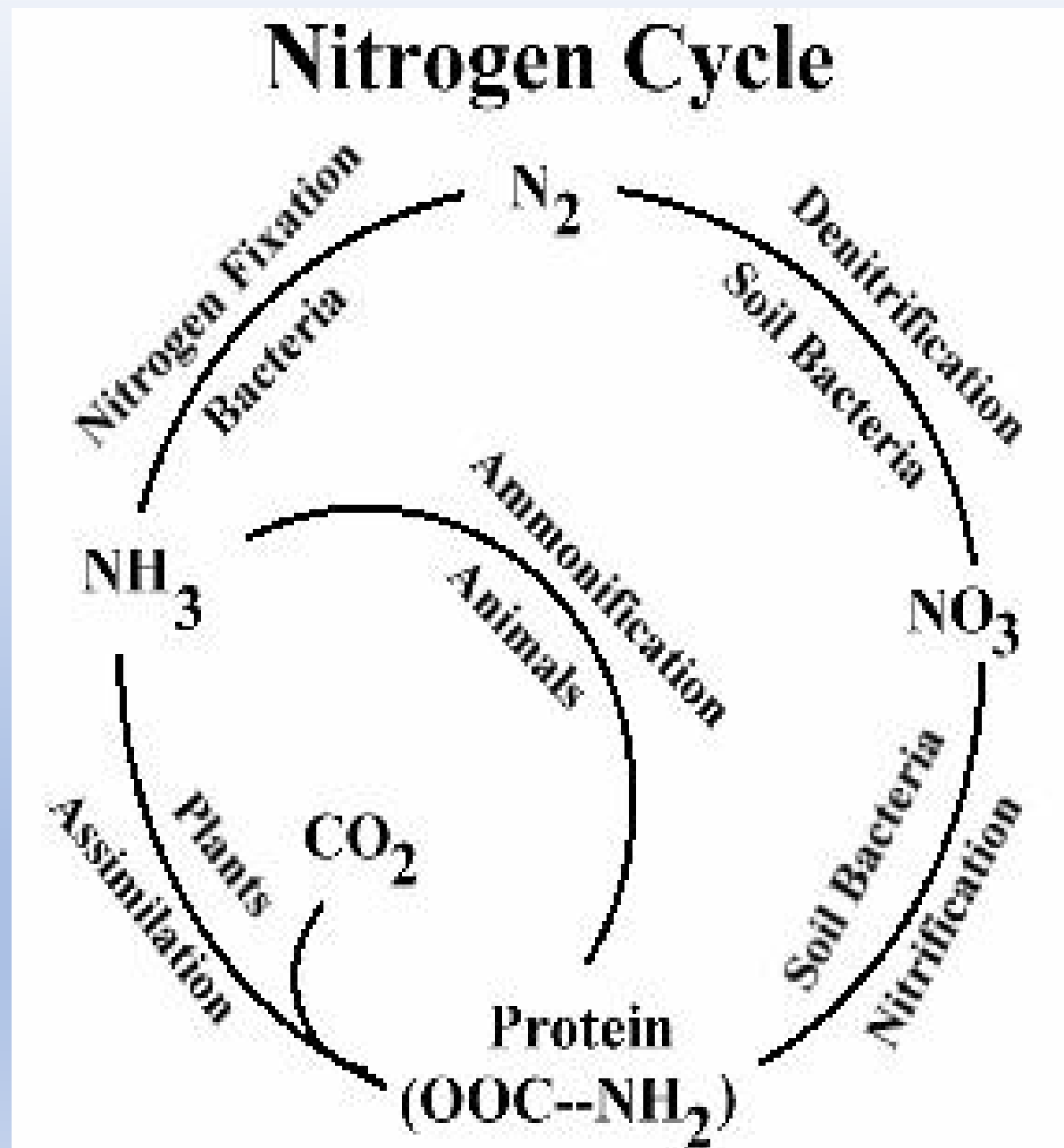


ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ ΔΚ0403

Ενότητα 8: Βιοσύνθεση Αμινοξέων και Νουκλεοτιδίων

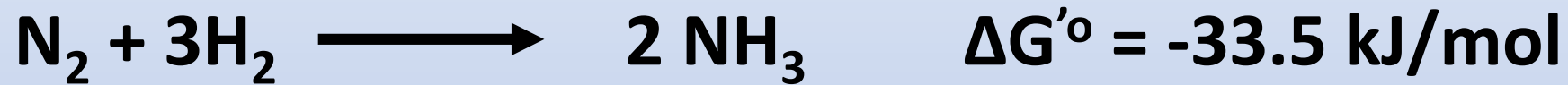
Κύκλος του αζώτου

- Το 1^ο στάδιο του κύκλου είναι η **αφομοίωση** αζώτου σε NH_3 ή NH_4^+
- Ακολουθεί η **αζωτοποίηση** στο χώμα (οξειδωση NH_3 σε NO_2^- ή NO_3^-)
- Ακολουθεί η αναγωγή στα φυτά πίσω σε αμμωνία
- Αφομοίωση σε αμινοξέα/νουκλεοτίδια στα ζώα
- NH_3 πίσω σε ατμοσφαιρικό N_2 απο αναερόβια βακτήρια - **αποαζωματοποίηση**



Αφομοίωση αζώτου

- Καταλύεται αναγωγή του N_2 από κυανοβακτήρια σε νερό, βακτήρια χώματος και βακτήρια σε ρίζες οσπριοειδών φυτών (συμβίωση)

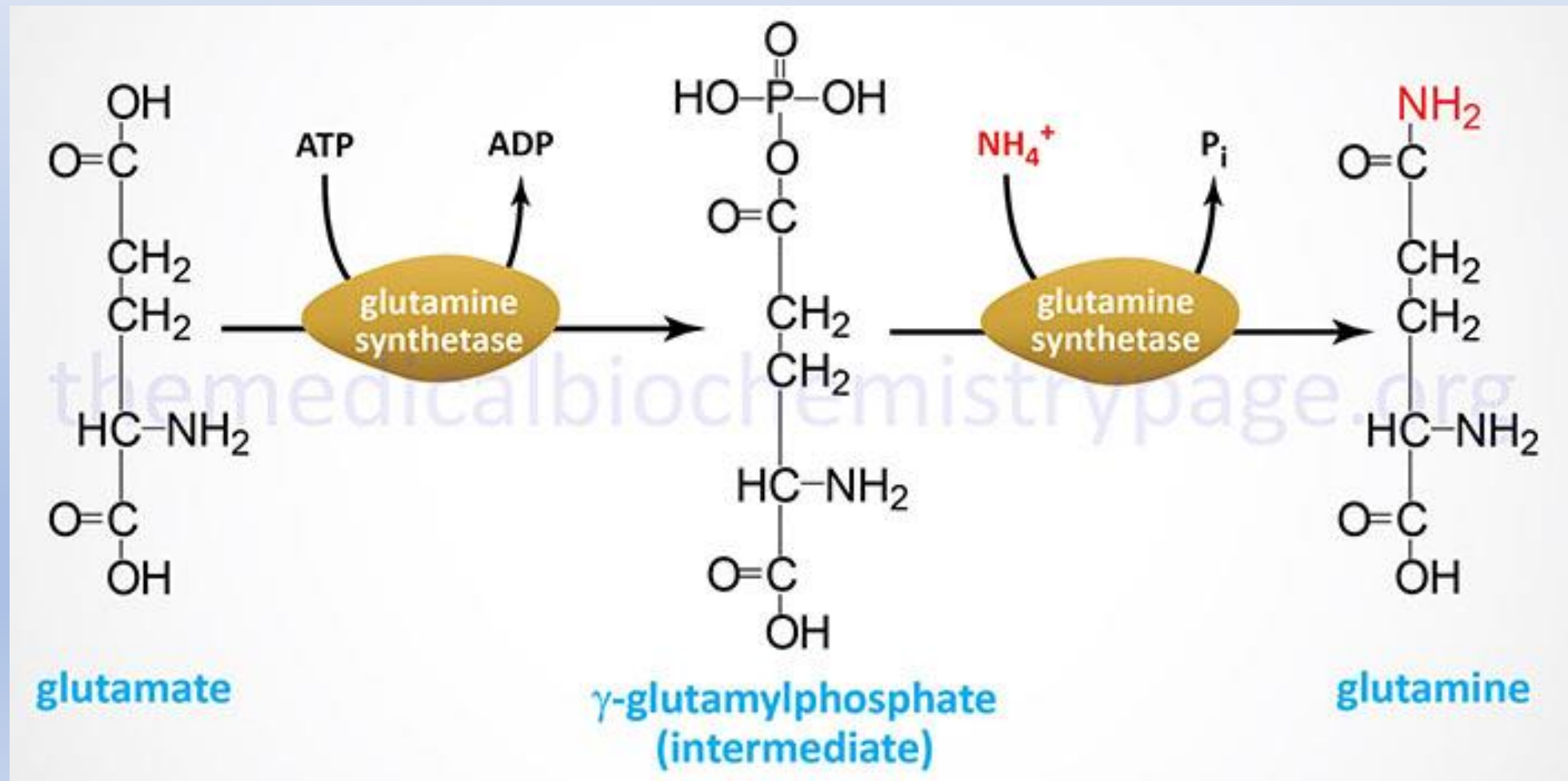


- Βιομηχανικά, η αμμωνία παράγεται με τη μέθοδο **Haber**
- Φυσιολογικά (0.8 atm) η ενέργεια ενεργοποίησης δίδεται απο ATP υδρόλυση, με δράση των **νιτρογενασών**



Η αμμωνία ενσωματώνεται σε βιομόρια μέσω γλουταμίνης

- NH_4^+ ενσωματώνεται στο γλουταμινικό από την **συνθάση γλουταμίνης**, παράγοντας γλουταμίνη



Συνθάση γλουταμίνης

- Αλλοστερική και ομοιοπολική ρύθμιση
- **Αλλοστερικοί αναστολείς:** αλανίνη, γλυκίνη και 6 ενδιάμεσα μεταβολικά παράγωγα μεταβολισμού γλουταμίνης
- **ομοιοπολικοί αναστολείς:** αδενυλλίωση

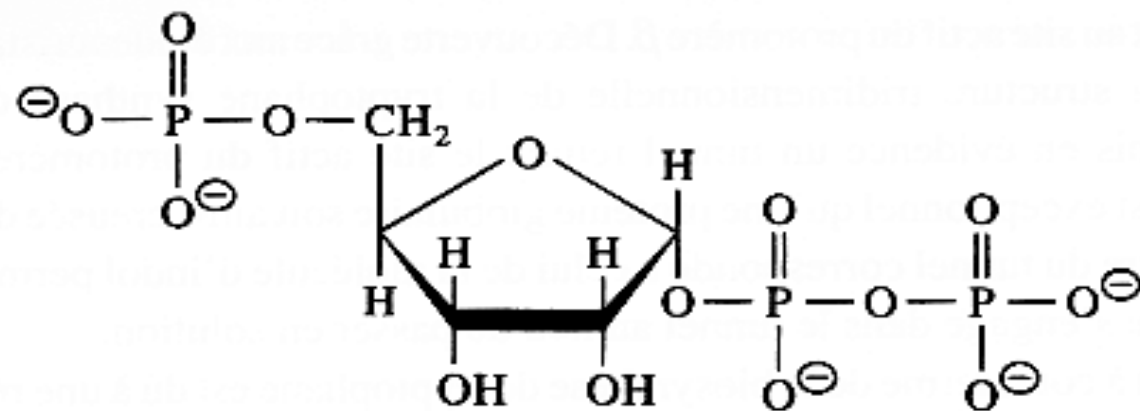
Αντιδράσεις βιοσύνθεσης αμινοξέων και νουκλεοτιδίων

1. τρανσαμινώσεις
2. Μεταφορά ομάδων με 1 άνθρακα
3. Μεταφορά αμινομάδας προερχόμενης από τη γλουταμίνη

Βιοσύνθεση Αμινοξέων

- Όλα τα αμινοξέα παράγονται από ενδιάμεσα της γλυκόλυσης, CAC ή το μονοπάτι φωσφορικών πεντοζών

- Το άζωτο εισέρχεται στα μονοπάτια αυτά μέσω γλουταμίνης/ γλουταμινικού



5-Phosphoribosyl 1-pyrophosphate (PRPP)

Amino Acid Biosynthetic Families, Grouped by Metabolic Precursor

α-Ketoglutarate
 Glutamate
 Glutamine
 Proline
 Arginine*

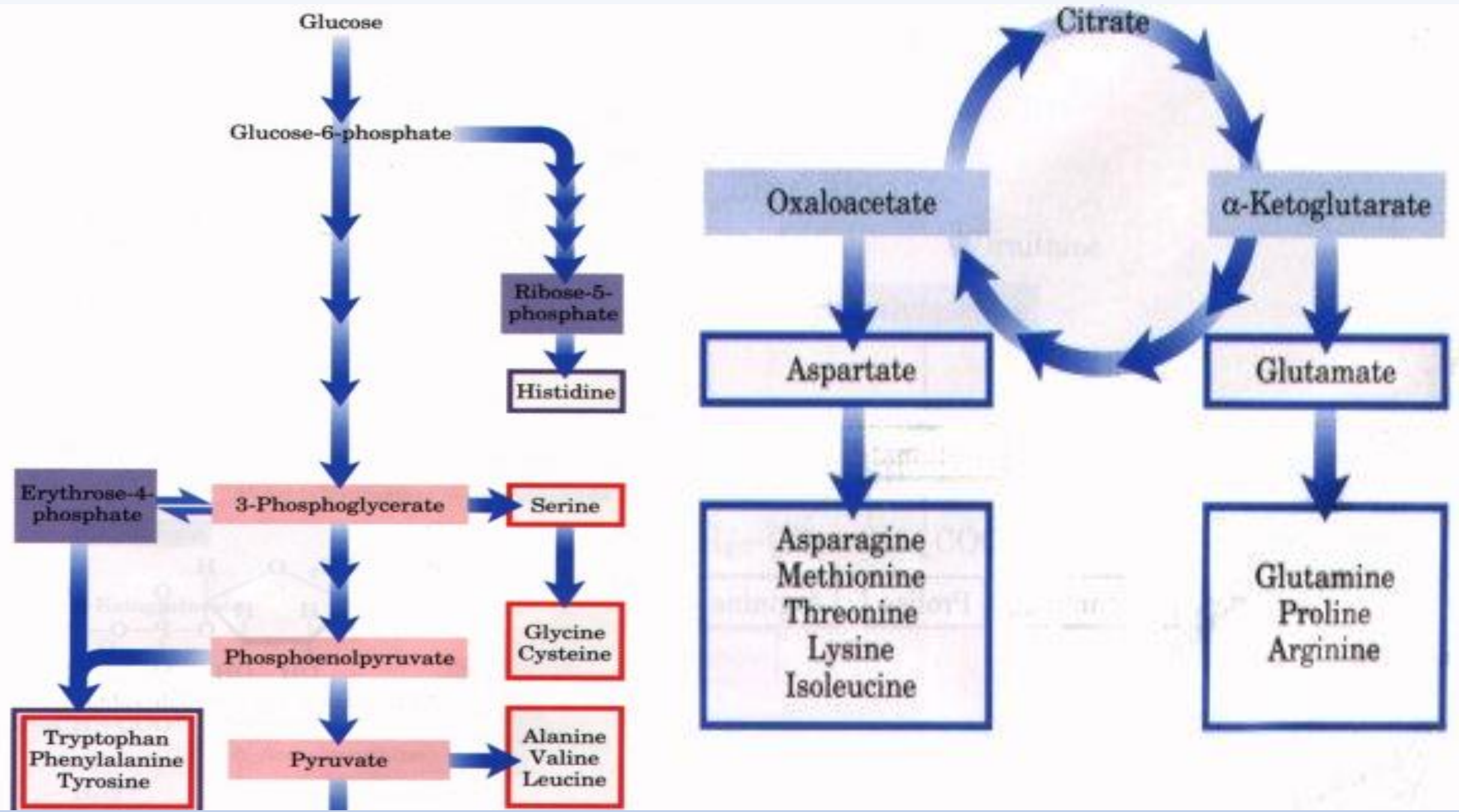
Pyruvate
 Alanine
 Valine[†]
 Leucine[†]

3-Phosphoglycerate
 Serine
 Glycine
 Cysteine

Phosphoenolpyruvate and erythrose 4-phosphate
 Tryptophan[†]
 Phenylalanine[†]
 Tyrosine[†]

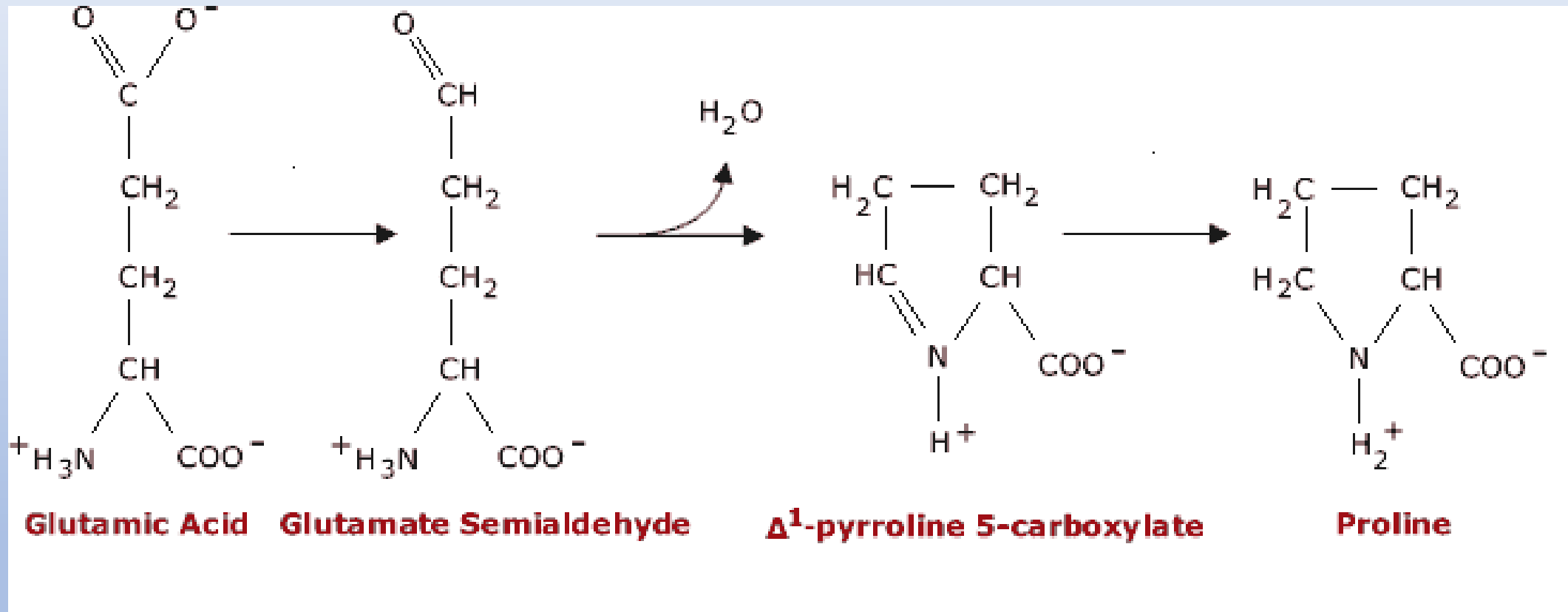
Oxaloacetate
 Aspartate
 Asparagine
 Methionine[†]
 Threonine[†]
 Lysine[†]
 Isoleucine[†]

Ribose 5-phosphate
 Histidine[†]

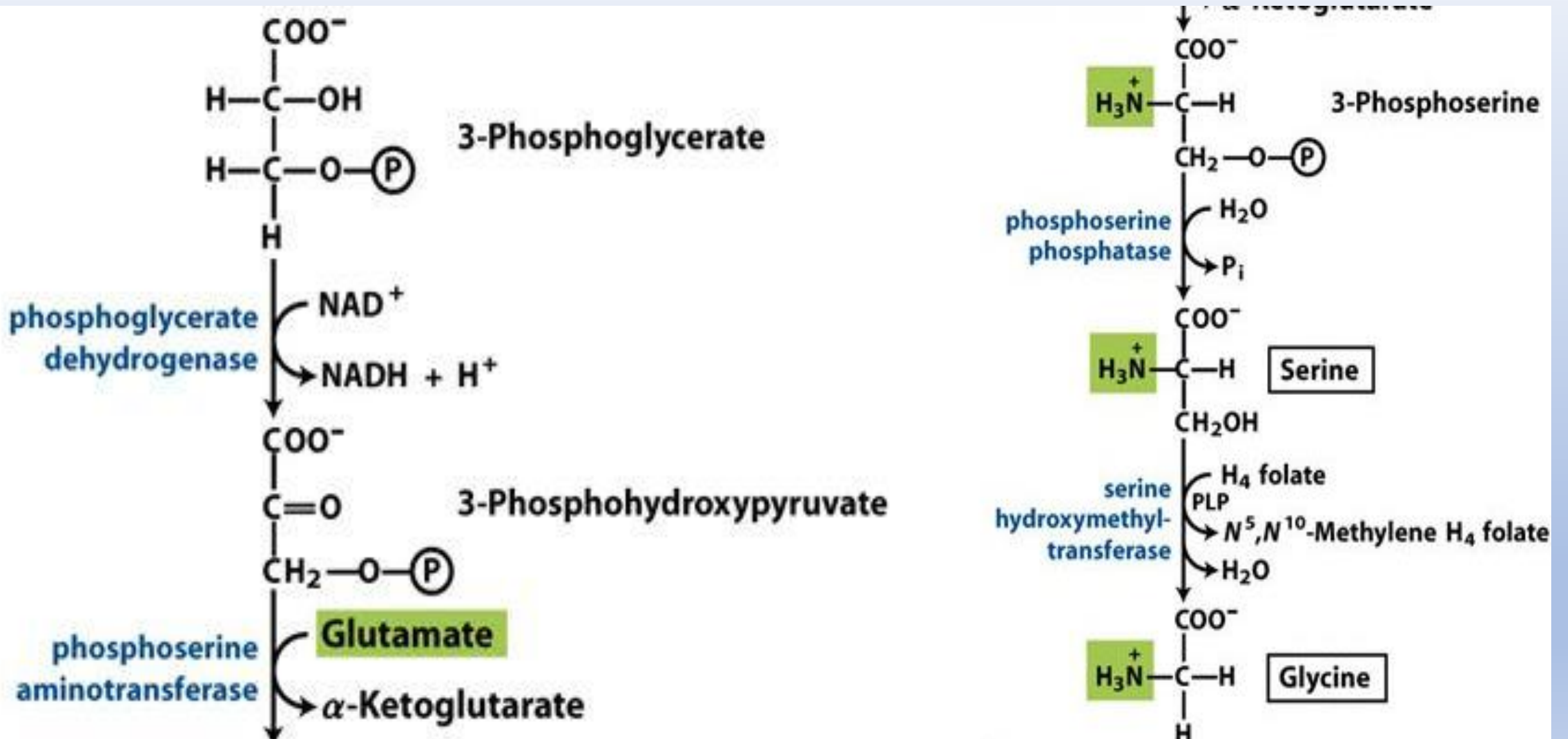


Το α-κετογλουταρικό δίνει γλουταμινικό, γλουταμίνη, προλίνη και αργινίνη

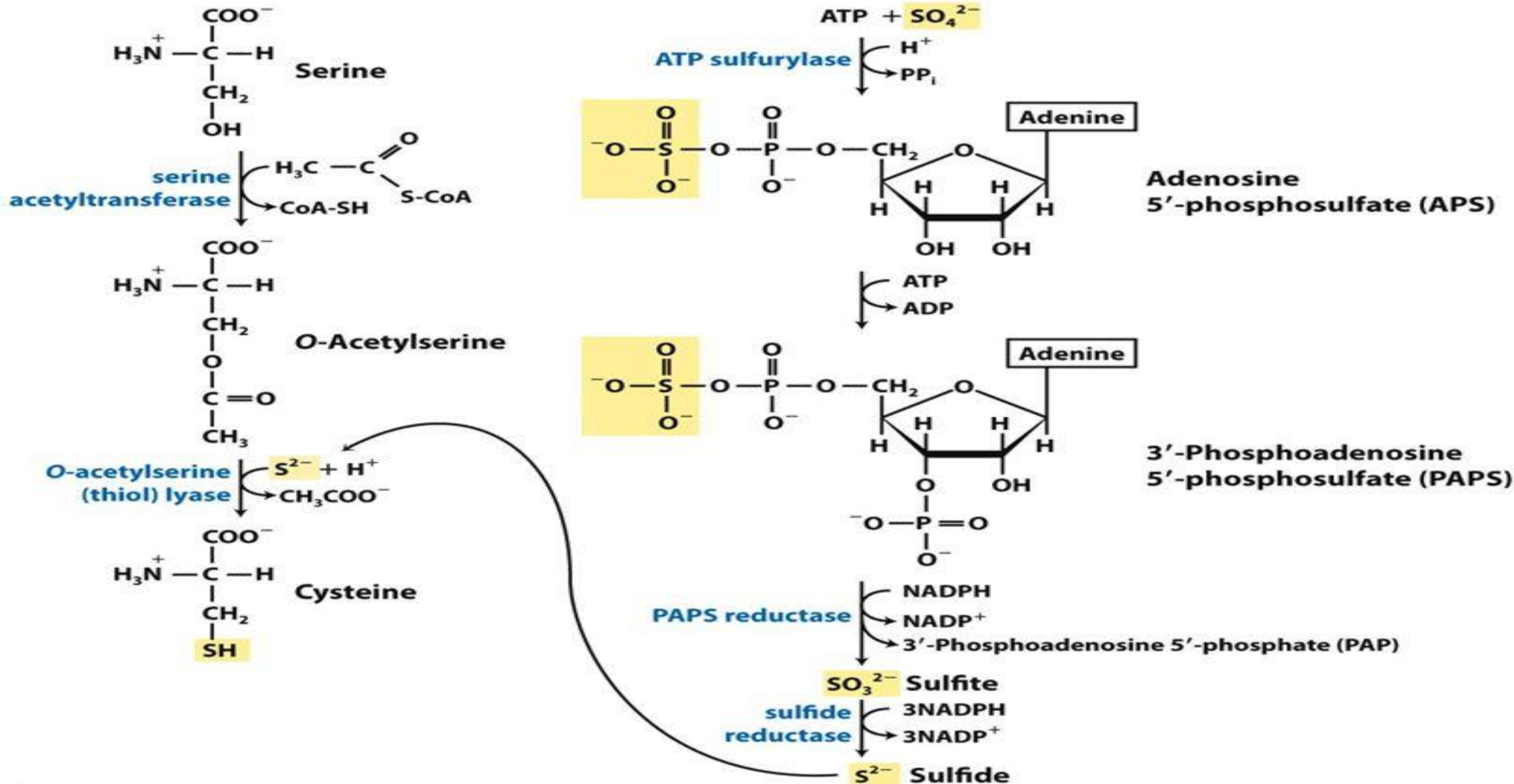
- Η προλίνη είναι κυκλικό παράγωγο του γλουταμινικού

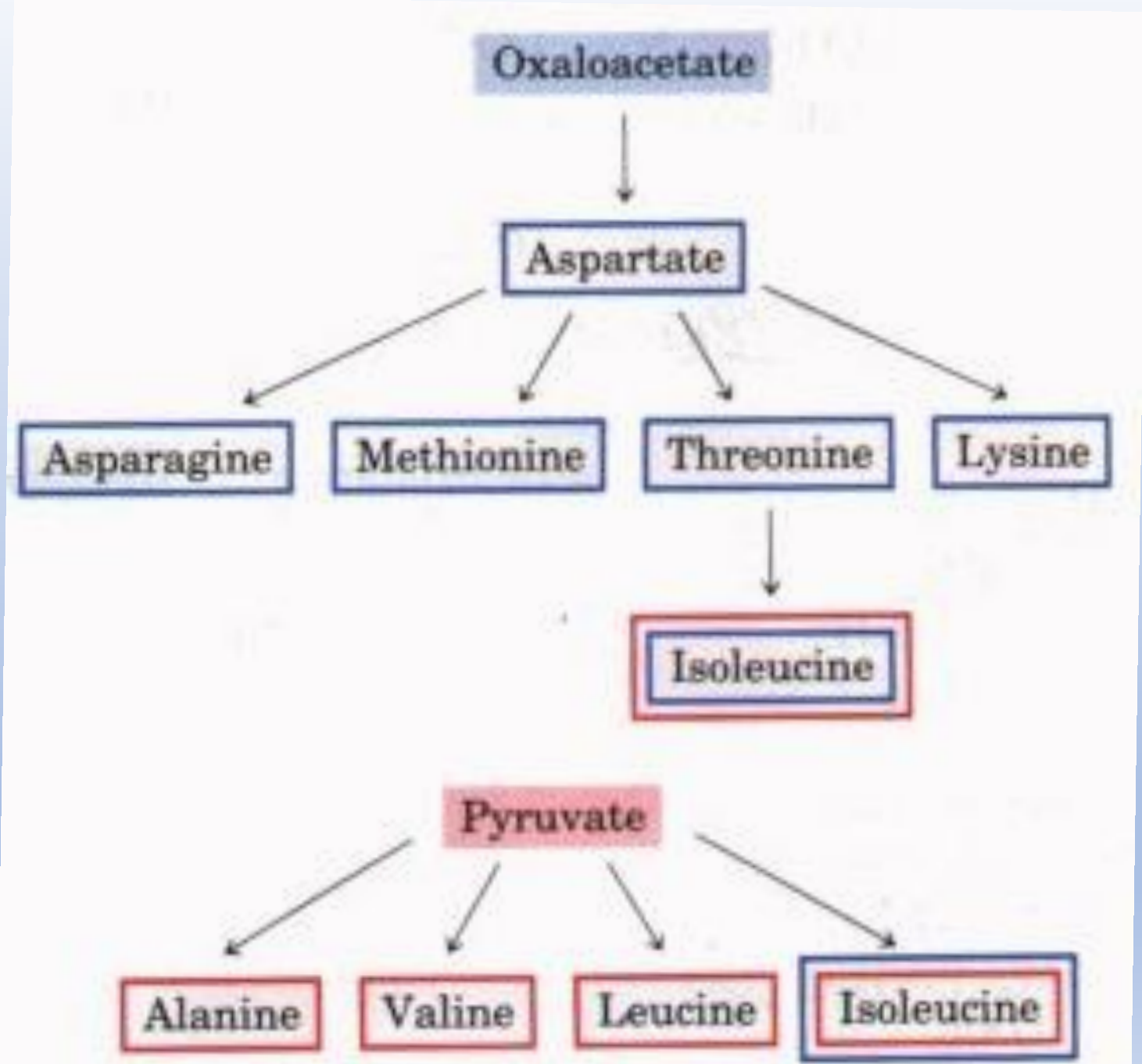


Το 3-φωσφογλυκερικό δίνει γλυκίνη και σερίνη σε όλους τους οργανισμούς

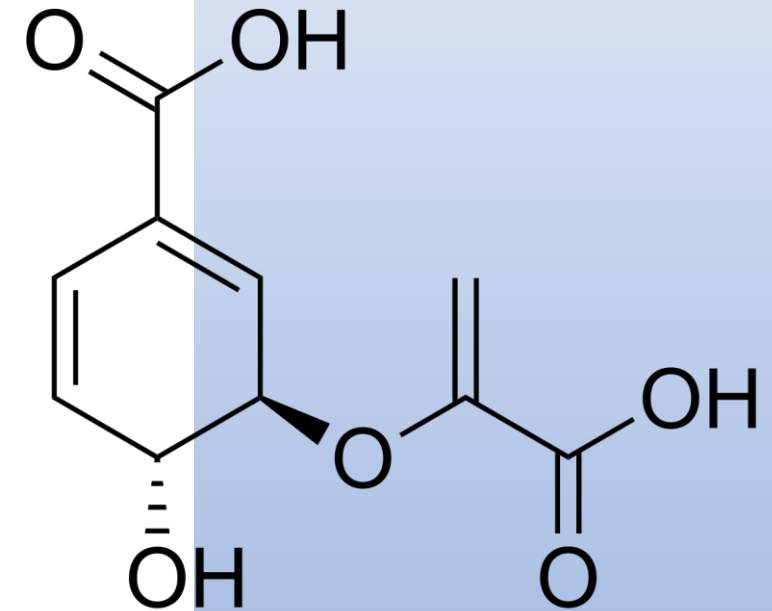
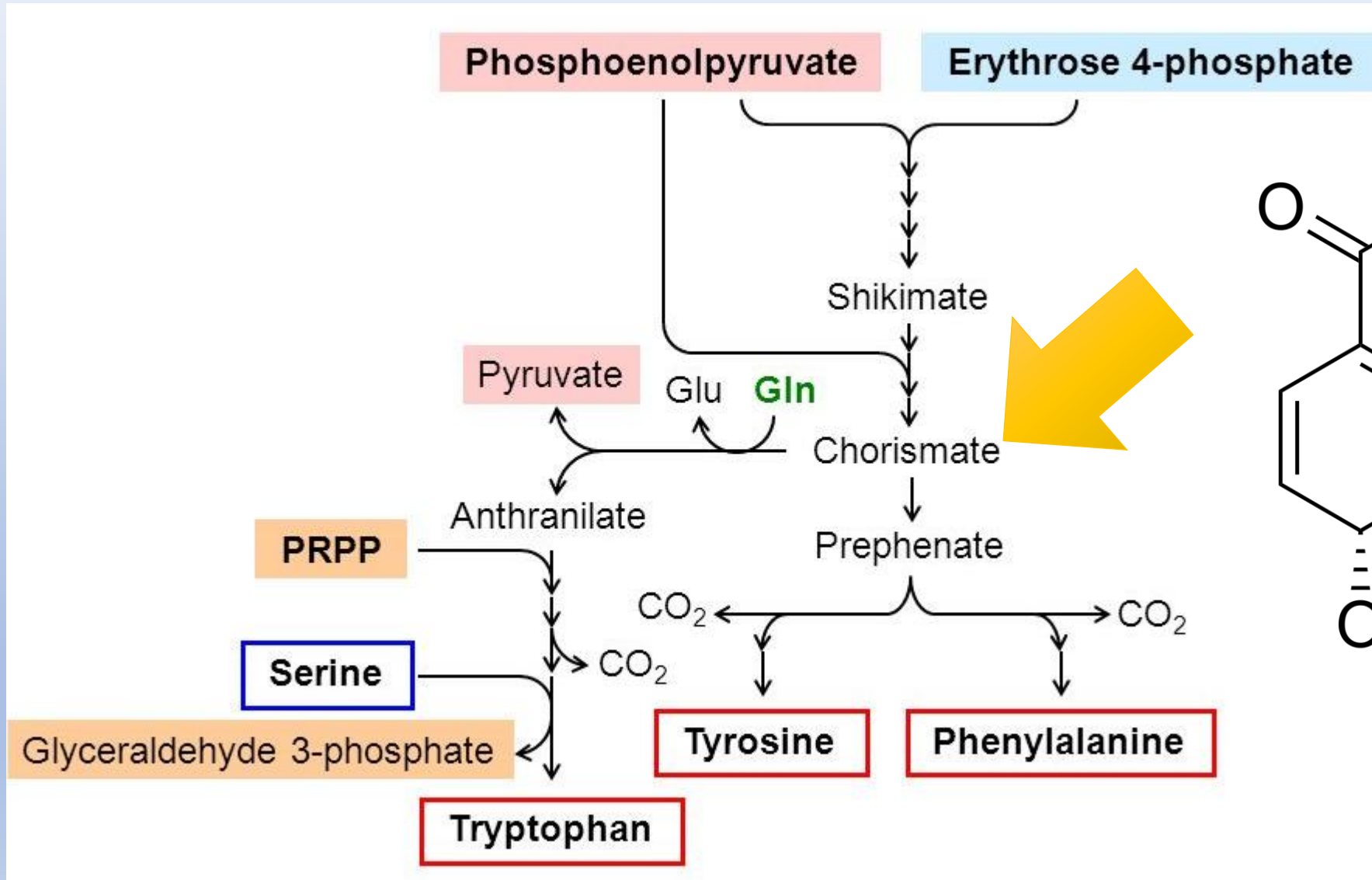


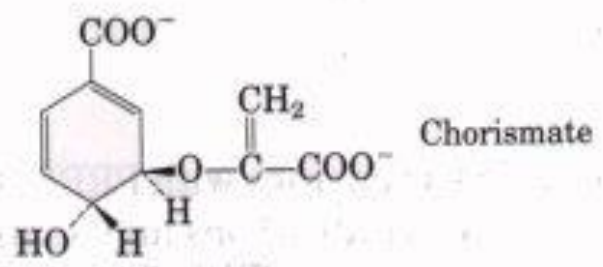
Απο που προέρχεται το θείο στα φυτά και βακτήρια?



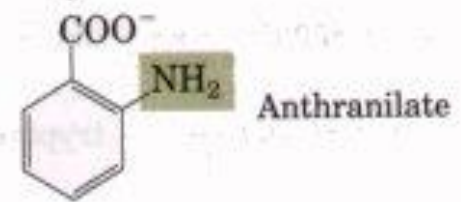


Βιοσύνθεση αρωματικών αμινοξέων: τυροσίνη, φενυλαλανίνη, τρυπτοφάνη

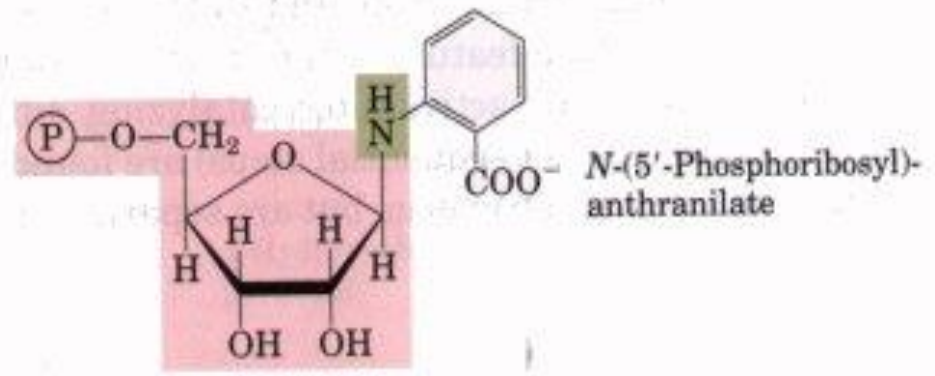




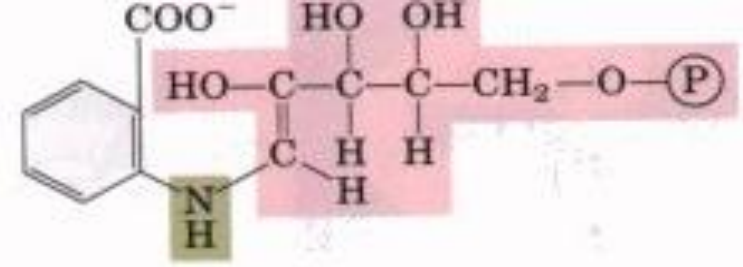
① **Glutamine**
 Glutamate
 Pyruvate



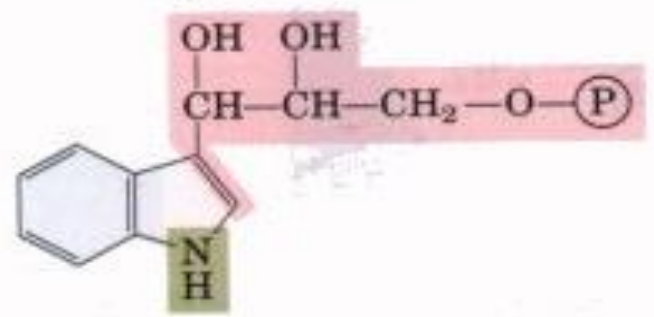
② **PRPP**
 PP_i



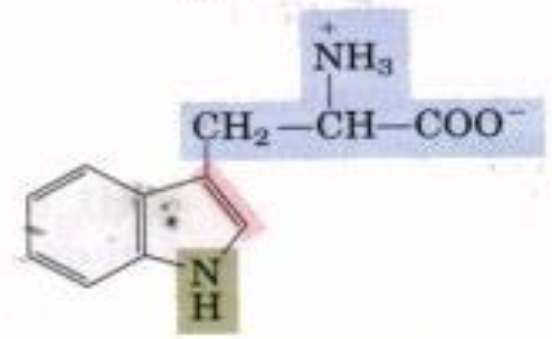
③

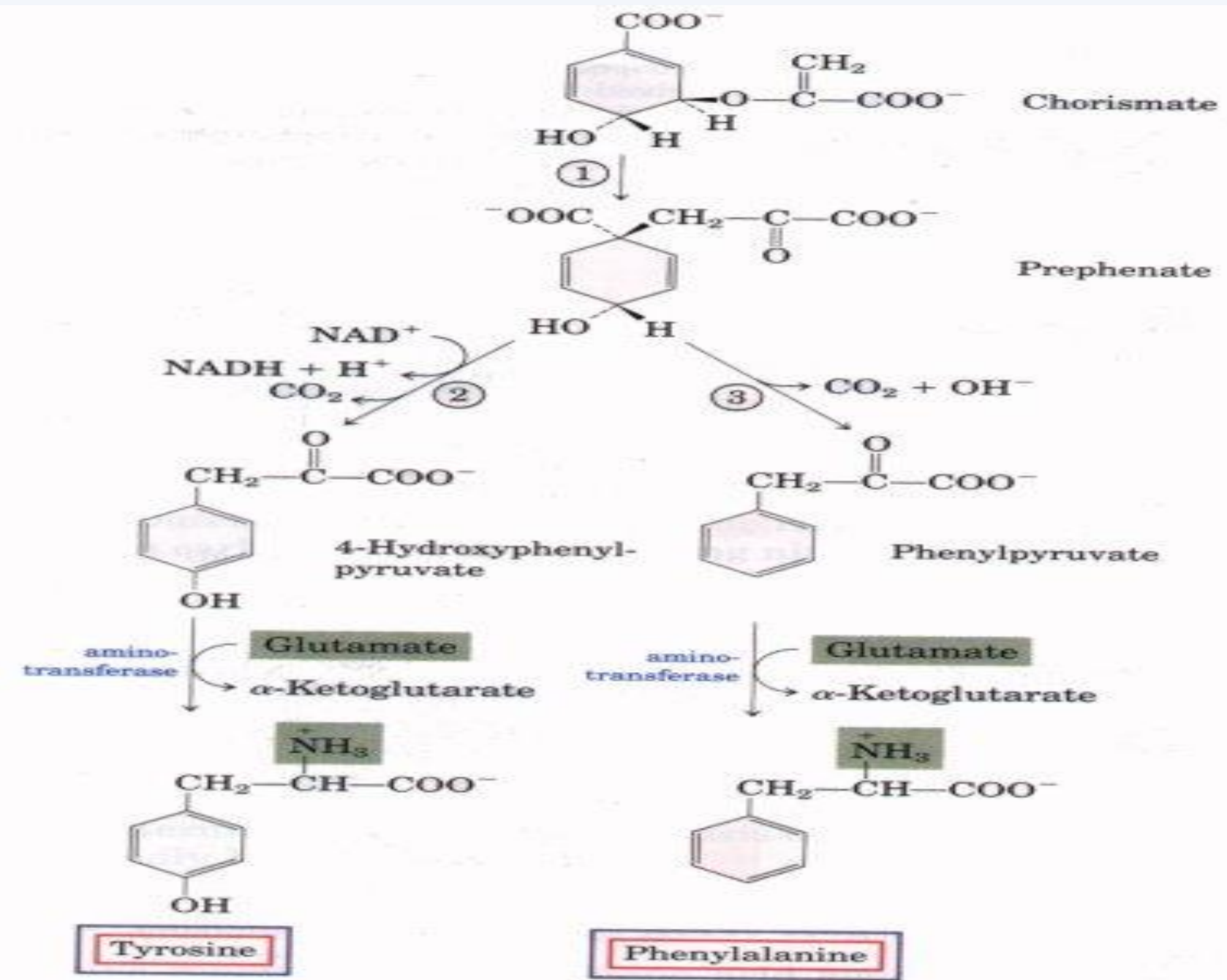


④ \rightarrow H₂O + CO₂



⑤ **Glyceraldehyde-3-phosphate**
Serine
 PLP
 H₂O



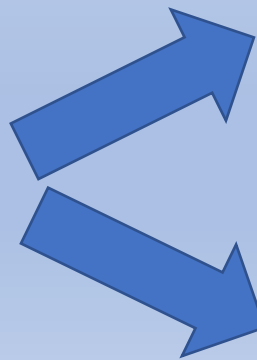


Βιοσύνθεση και Αποδόμηση Νουκλεοτιδίων

Χρήση Νουκλεοτιδίων

- Συστατικά DNA, RNA
- Μεταφορείς χημικής ενέργειας (ATP, GTP)
- Συστατικά συμπαραγόντων (NAD, FAD, coA)
- Συστατικά βιοσυνθετικών ενδιάμεσων παραγώγων (UDP-glc)
- Σηματοδοτικοί διαβιβαστές (cAMP, cGMP)

2 βιοσυνθετικά μονοπάτια



de novo σύνθεση

Salvage (διάσωση) σύνθεση

de novo σύνθεση πουρινών (AMP, GMP)

WILEY

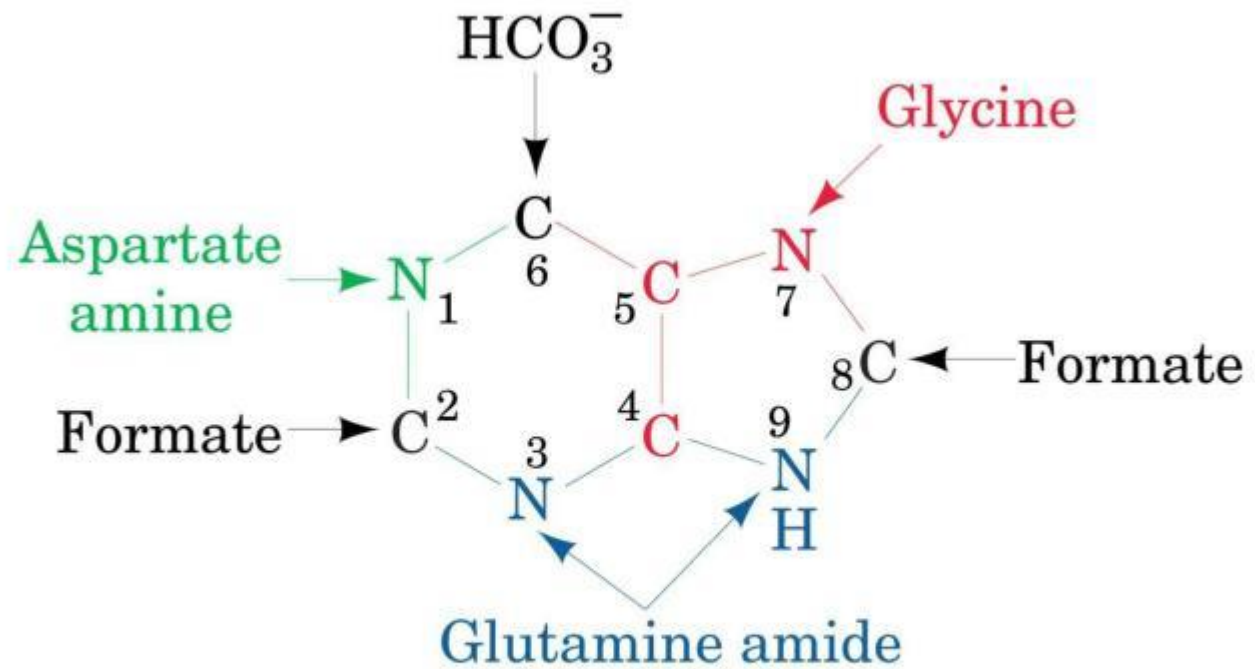
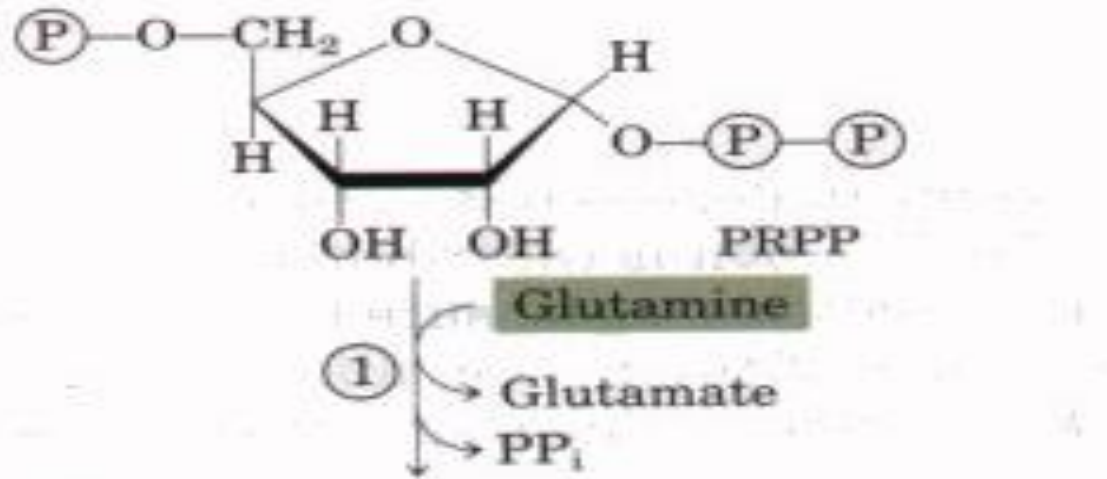
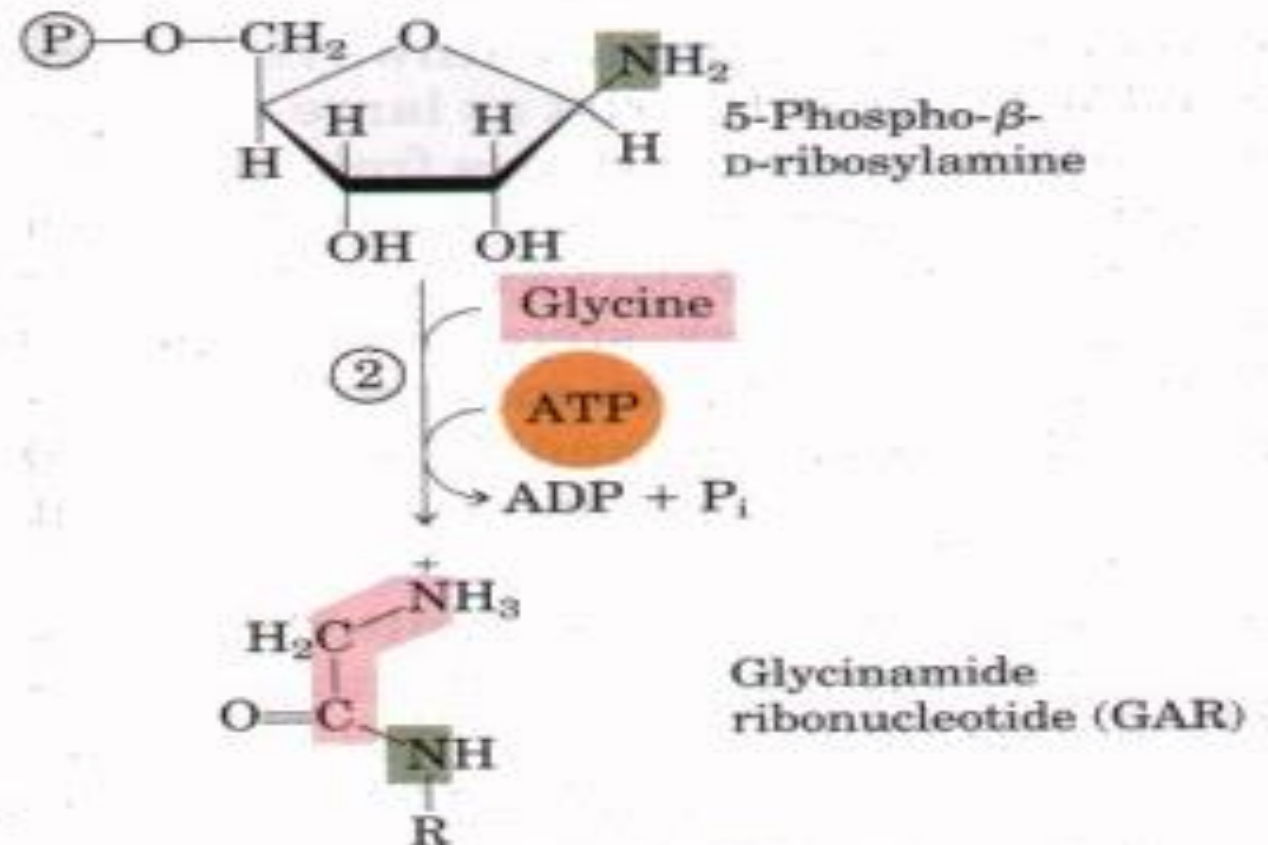


Figure 28-1 The biosynthetic origins of purine ring atoms.

1. Μία αμινομάδα μεταφέρεται από τη γλουταμίνη στη PRPP (πυροφωσφορική φωσφοριβόζη)

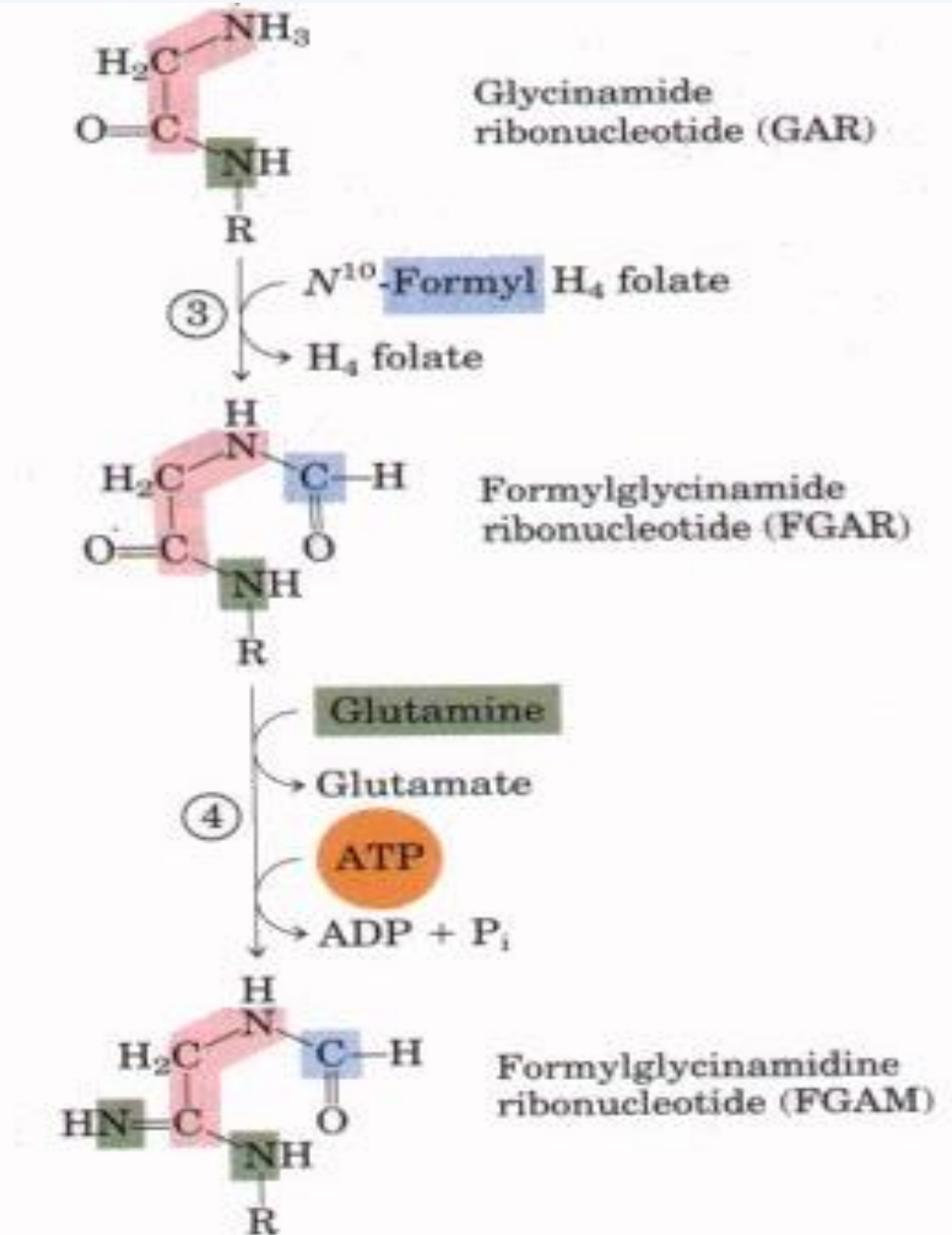


2. 3 άτομα μεταφέρονται από τη γλυκίνη (N-C-C)



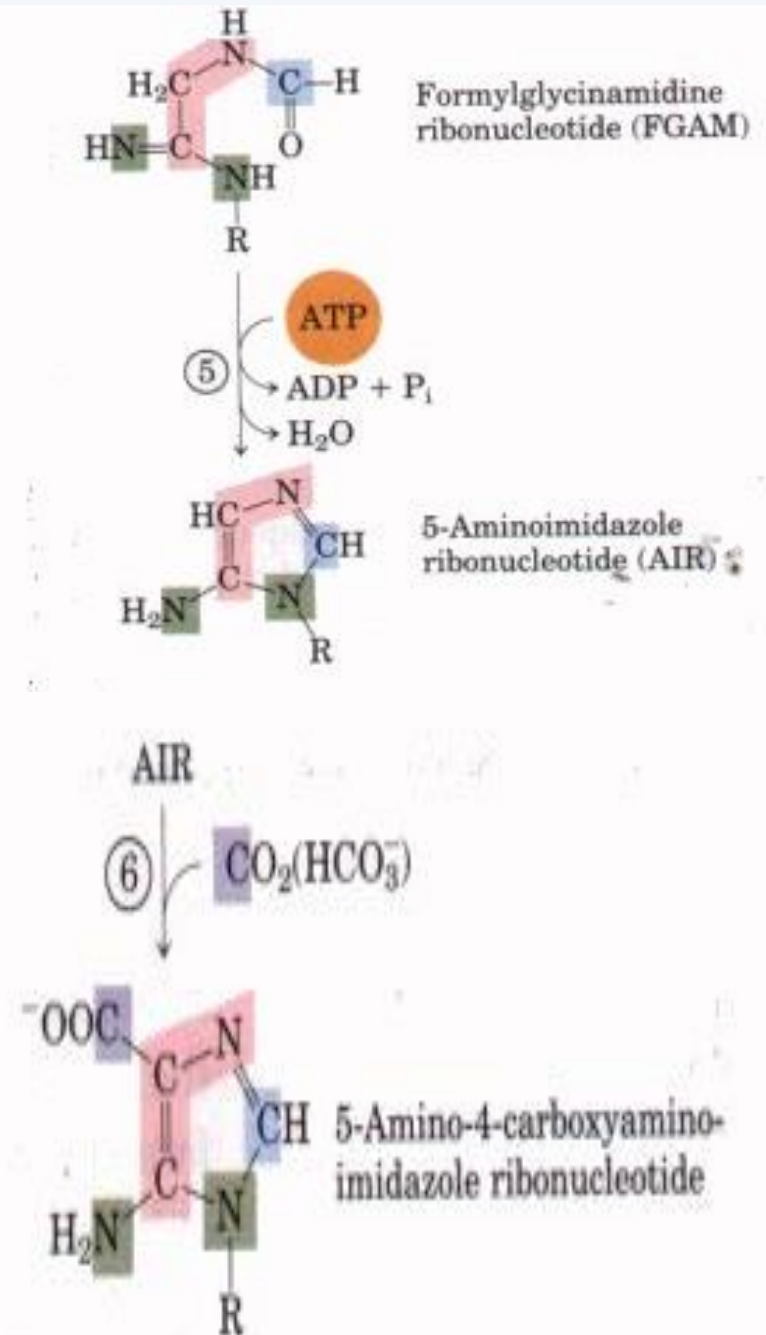
3. Ακολουθεί φορμυλίωση

4. Και περαιτέρω ζεύξη με άζωτο προερχόμενο από γλουταμίνη

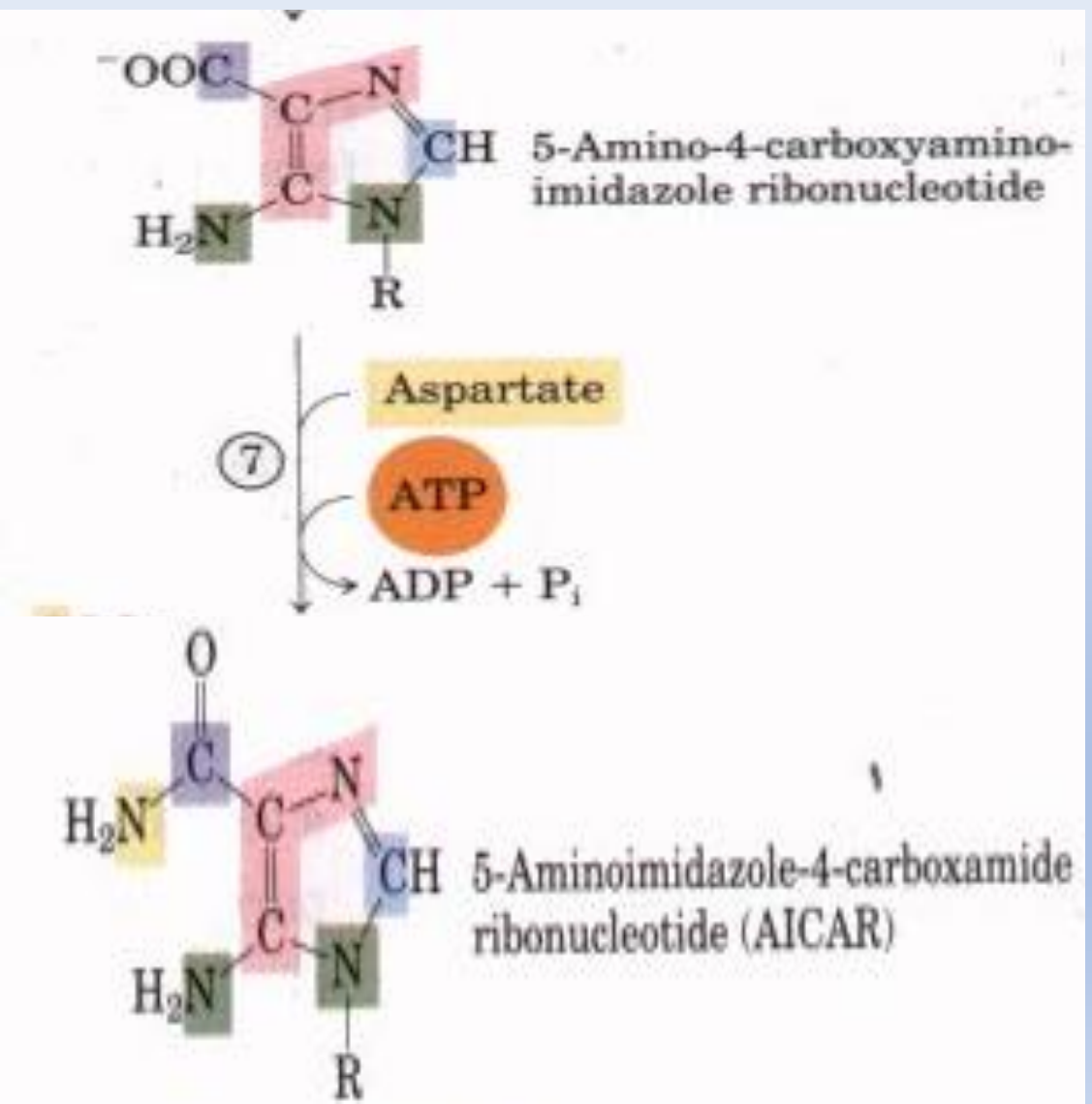


5. Μετά αφυδάτωση και κυκλοποίηση

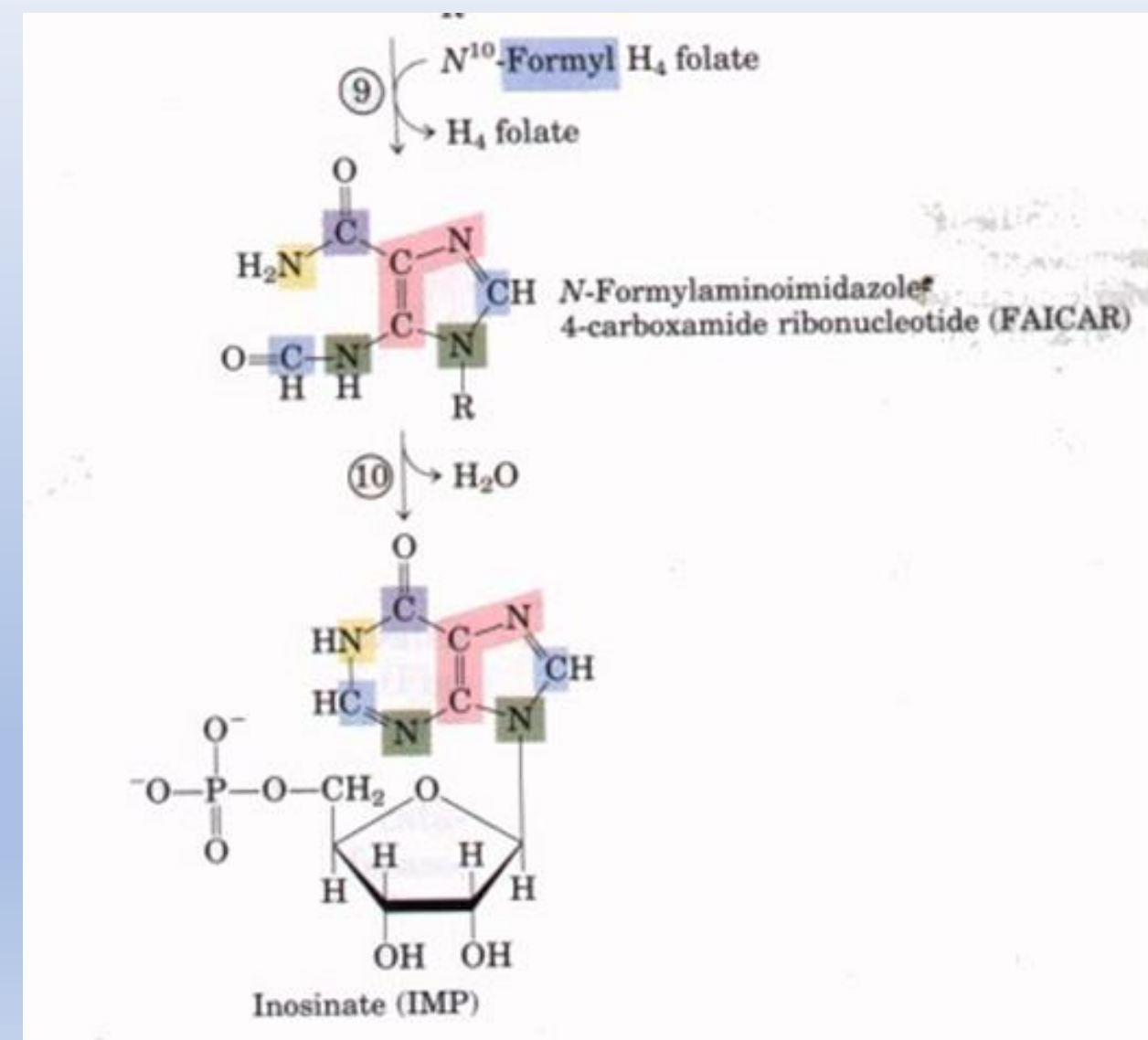
6. Καρβοξυλίωση



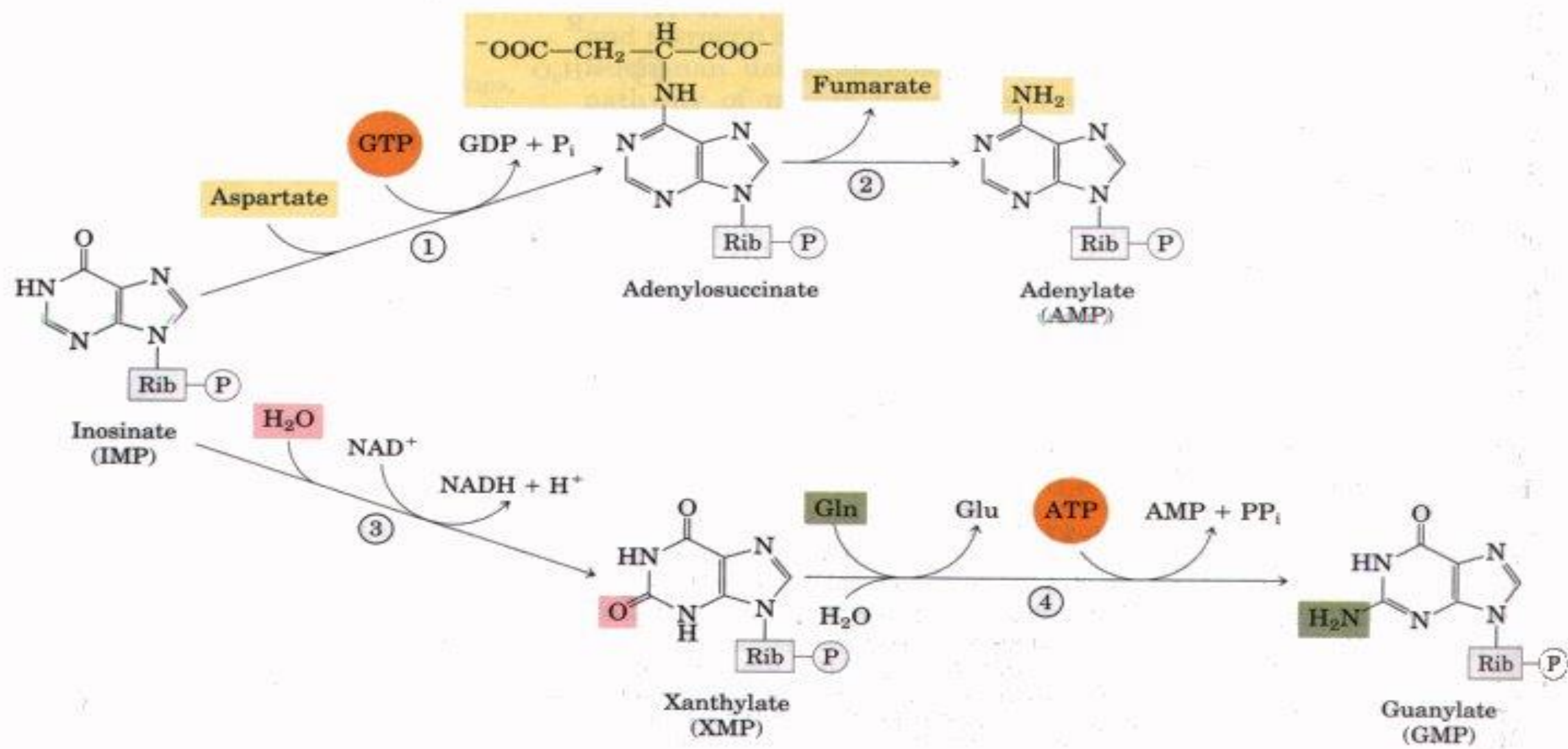
7. Το ασπαρτικό δίνει αμινομάδα



8. Ενσωμάτωση νέου άνθρακα



Παραγωγή πουρινών από IMP



de novo σύνθεση πυριμιδινών (CMP, UMP)

- Απαιτεί **φωσφορικό καρβομοϋλιο** το οποίο αρχικά αντιδρά με το ασπαρτικό
- Ακολουθεί αφυδάτωση η οποία κλείνει τον δακτύλιο
- Ακολουθεί οξείδωση που μετατρέπει το προϊόν σε **οροτικό**
- Ακολουθεί ένωση με φωσφορική ριβόζη (δίδεται απο το **PRPP**)
- Αποκαρβοξυλίωση και φωσφορυλίωση δίνει **UMP**
- φωσφορυλίωση του UMP δίνει **UTP**
- Δίδεται αμινομάδα απο γλουταμίνη και δημιουργείται **CTP**

