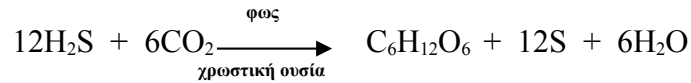


ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ

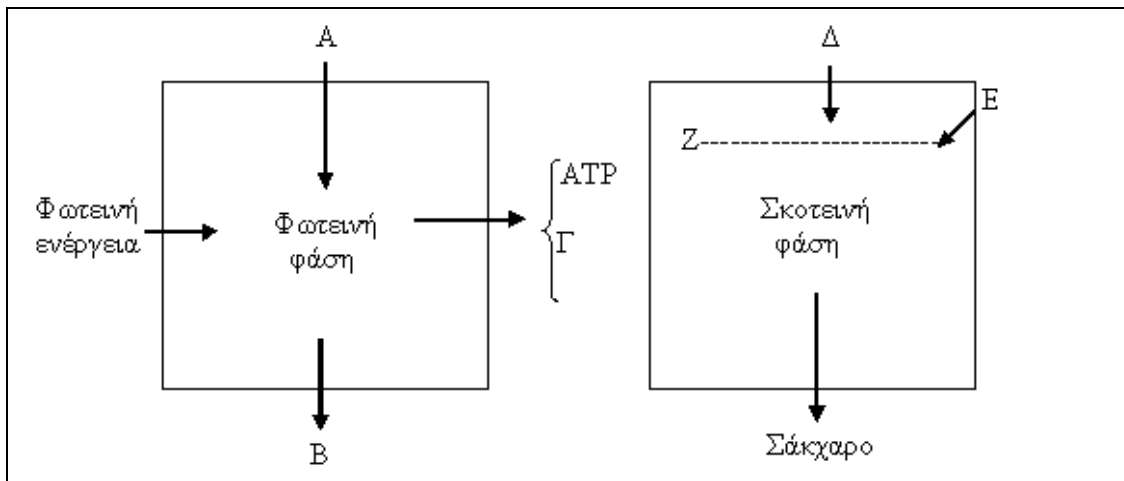
1. (α). Ποια είναι τα τελικά προϊόντα της φωτεινής φάσης της φωτοσύνθεσης;
(β). Τι είναι η φωτοσυνθετική φωσφορυλίωση και σε τι διακρίνεται;
(γ) Εξηγήστε το ρόλο των ουσιών (α) καρβοξυδισμουτάση (β) NADPH στη σκοτεινή φάση της φωτοσύνθεσης.
(δ) Σχολιάστε την πιο κάτω χημική εξίσωση, συγκρίνοντας τη με την εξίσωση της κανονικής φωτοσύνθεσης:



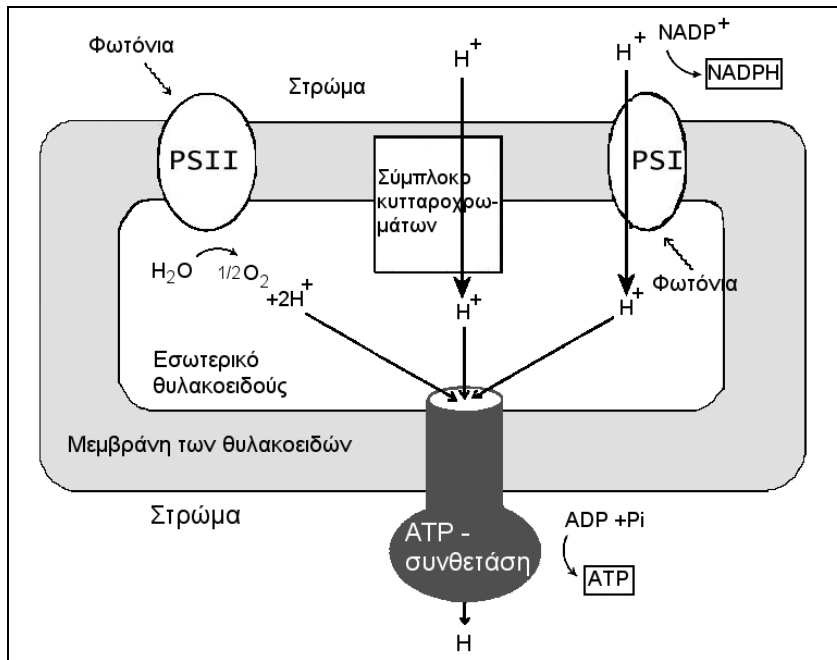
- 2 (α). Αναφέρετε δύο προϊόντα της φωτεινής φάσης της φωτοσύνθεσης τα οποία το φυτό χρησιμοποιεί κατά τη σκοτεινή φάση της φωτοσύνθεσης. Γράψετε (χωρίς λεπτομέρειες) σε τι χρησιμεύουν.
(β). Κατά τη φωτοσύνθεση η χλωροφύλλη α P700 αποβάλλει ηλεκτρόνια, συγχρόνως όμως δέχεται ηλεκτρόνια για αντικατάσταση αυτών που χάνει.
(i) Ποια είναι η προέλευση των ηλεκτρονίων που δέχεται η χλωροφύλλη α P700;
(ii) Με ποιο τρόπο μεταφέρονται τα ηλεκτρόνια σ' αυτήν και σε τι χρησιμεύει η ενέργεια που αποβάλλεται από τα ηλεκτρόνια;

3. Να συμπληρώσετε την ακόλουθη σχηματική περίληψη της φωτοσύνθεσης εκλέγοντας την κατάλληλη ουσία από αυτές που δίνονται πιο κάτω, η οποία αντιστοιχεί σε κάθε ένα από τα γράμματα Α, Β, Γ, Δ, Ε και Ζ.

Οξυγόνο, H₂O, CO₂, ATP, NADP⁺, DNA, NADPH, Διφωσφορική ριβουλόζη, άμυλο, φωσφορογλυκερικό οξύ.



4. Το σχήμα παρουσιάζει περιληπτικά τη φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης. Με τη βοήθεια του σχήματος και των γνώσεών σας γύρω από το θέμα αυτό, να δώσετε σύντομη περιγραφή των πιο κάτω φαινομένων:



(α) Ιονισμός και αποϊονισμός των χλωροφυλλών αP680 και αP700 των φωτοσυστημάτων I (PSI) και II (PSII).
 (β) Φωτόλυση του νερού – αναγωγή του NADP⁺
 (γ) Παραγωγή ATP με το μηχανισμό της χημειώσμωσης κατά τη μη κυκλική φωτοφωσφορυλίωση (να περιορισθείτε μόνο σ' αυτά που φαίνονται στο σχήμα).

5. Κατά τη φωτοσύνθεση η χλωροφύλλη α P700 αποβάλλει ηλεκτρόνια, συγχρόνως όμως δέχεται ηλεκτρόνια για αντικατάσταση αυτών που χάνει.

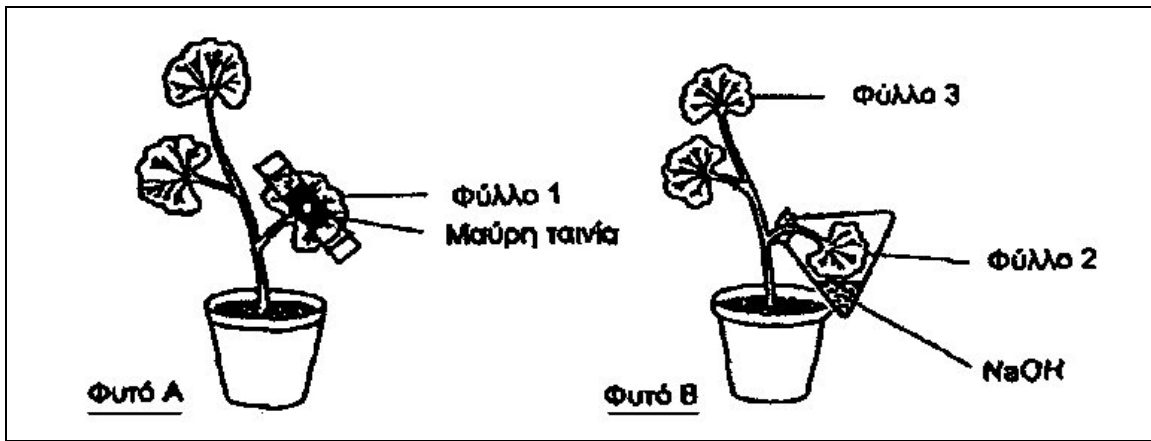
- (α) Ποια είναι η προέλευση των ηλεκτρονίων που δέχεται η χλωροφύλλη α P700;
 (β) Με ποιο τρόπο μεταφέρονται τα ηλεκτρόνια σ' αυτήν και σε τι χρησιμεύει η ενέργεια που αποβάλλεται από τα ηλεκτρόνια;

6. Να απαντήσετε στα πιο κάτω ερωτήματα που αφορούν τη φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης:

- (α) Ποια ουσία τροφοδοτεί με ηλεκτρόνια τη χλωροφύλλη αP680 του φωτοσυστήματος II; Ποιο είναι το αποτέλεσμα για την ουσία αυτή; Εξηγήστε.
 (β) Με πιο τρόπο μεταφέρονται τα ηλεκτρόνια της χλωροφύλλης αP680 στη χλωροφύλλη αP700; Ποιο είναι το αποτέλεσμα αυτής της μεταφοράς; Δώστε εξηγήσεις.
 (γ) Πού μεταφέρονται τα ηλεκτρόνια της χλωροφύλλης αP700 όταν αυτή ιονίζεται; Ποια είναι τα αποτελέσματα της μεταφοράς των ηλεκτρονίων της;

7. Τα δυο φυτά A και B που φαίνονται στο πιο κάτω σχεδιάγραμμα εκτέθηκαν για μερικές ώρες στο ηλιακό φως, αφού προηγουμένως κρατήθηκαν για 24 ώρες τουλάχιστο στο σκοτάδι. Μετά την έκθεσή τους στο ηλιακό φως, αποχρωματίστηκαν από το φυτό A το φύλλο 1 και από το φυτό B τα φύλλα 2 και 3. Μετά τον αποχρωματισμό τους τα 3 φύλλα τοποθετήθηκαν σε διάλυμα ιωδίου (καστανό χρώμα).

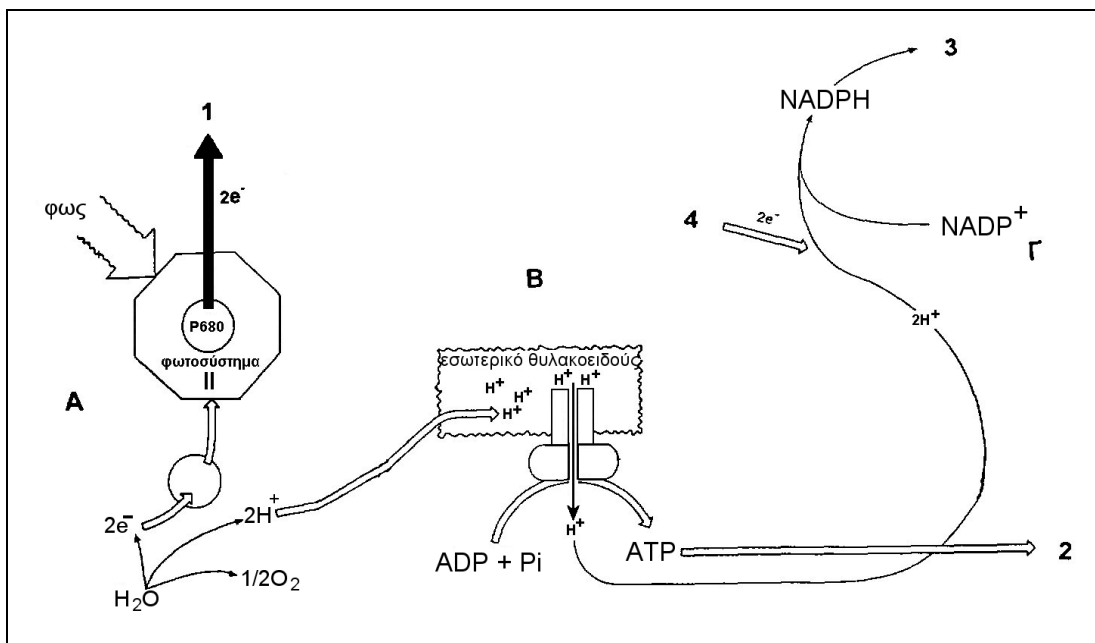
- (α) Ποιο θα είναι το χρώμα του κάθε φύλλου μετά την παραμονή τους για μερικά λεπτά στο διάλυμα ιωδίου;
 (β) Να διατυπώσετε τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τα δυο πειράματα.



8. Να απαντήσετε στα πιο κάτω που αναφέρονται στη φωτοσύνθεση.

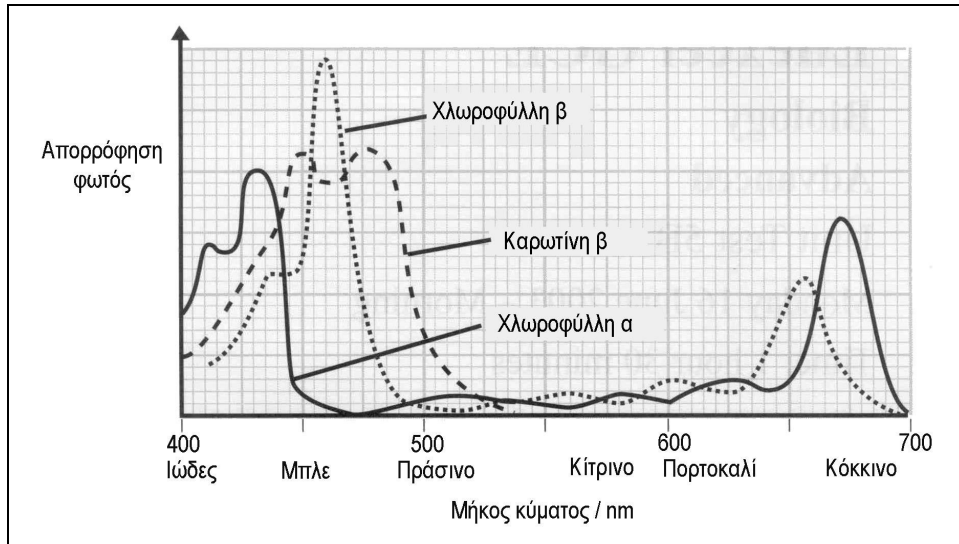
- (α) Δύο είδη χλωροφύλλης α είναι η P700 και η P680. Σε ποιο φωτοσύστημα βρίσκεται η καθεμιά και ποια προϊόντα προκύπτουν από τη συμμετοχή τους στη φωτοσύνθεση;
 (β) Ο κύκλος του Calvin γίνεται περισσότερο την ημέρα παρόλο που δε χρειάζεται φως για να γίνει. Εξηγήστε γιατί;
 (γ) Να γράψετε δύο παράγοντες που επηρεάζουν θετικά το ρυθμό της φωτοσύνθεσης δίνοντας τις κατάλληλες εξηγήσεις.
 (δ) Να εξηγήσετε πώς η χλωροφύλλη αP680 συμβάλλει στη φωτόλυση του νερού

9. Το σχήμα παρουσιάζει διάφορα στάδια της φωτεινής φάσης της φωτοσύνθεσης. Αφού το μελετήσετε, να απαντήσετε στα πιο κάτω:



- (α) Τι ακριβώς γίνεται στο καθένα από τα στάδια Α, Β και Γ του σχήματος; Δώστε τις απαραίτητες εξηγήσεις.
 (β) Που οδηγούν τα βέλη 1, 2 και 3 του σχήματος; Από που ακριβώς προέρχονται τα ηλεκτρόνια που βρίσκονται στο βέλος 4;

10. Η πιο κάτω γραφική παράσταση δείχνει το φάσμα απορρόφησης τριών φωτοσυνθετικών χρωστικών ενός φύλλου.

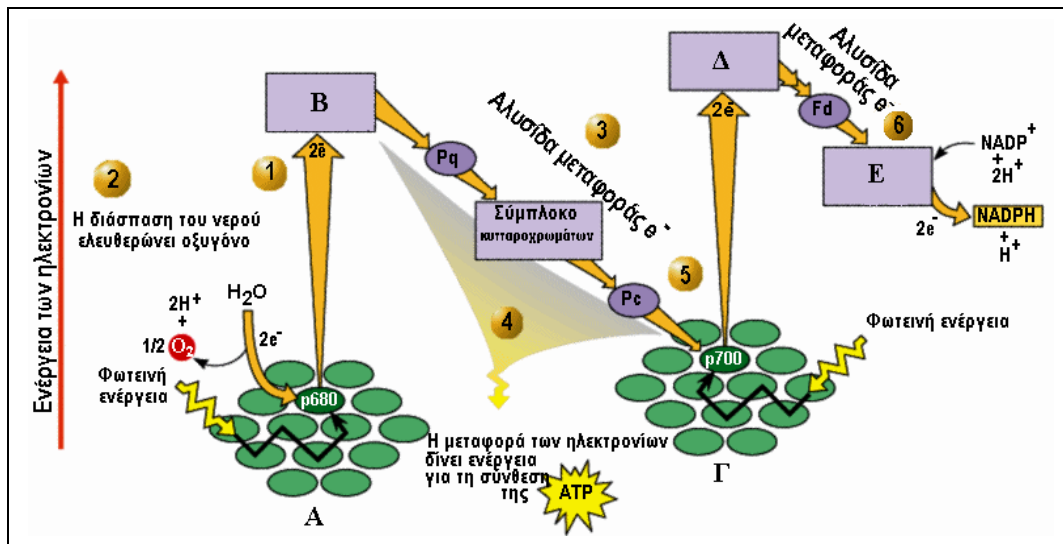


(α) Να περιγράψετε το φάσμα απορρόφησης της χλωροφύλλης α, όπως παρουσιάζεται στο σχεδιάγραμμα.

(β) Γιατί θεωρείται πλεονέκτημα να έχουν τα φυτά περισσότερες από ένα είδος φωτοσυνθετικές χρωστικές;

(γ) Με βάση το πιο πάνω σχεδιάγραμμα να εξηγήσετε γιατί τα φύλλα φαίνονται πράσινα.

11. Στο σχεδιάγραμμα φαίνεται η μη κυκλική φωτοφωσφορυλίωση.



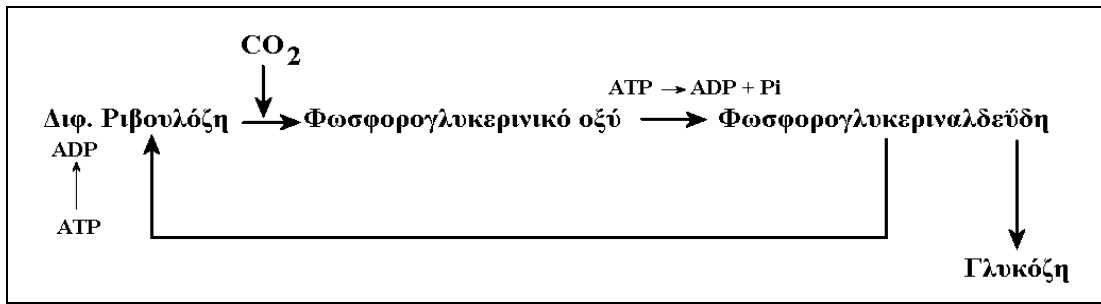
(α) Τι παριστάνουν τα γράμματα Α – Ε;

(β) Να περιγράψετε, με βάση το σχεδιάγραμμα, τη διαδικασία της μη κυκλικής φωτοφωσφορυλίωσης (να μη γίνει περιγραφή της χημειώσωσης, μόνο απλή αναφορά).

(γ) Να γράψετε τρεις διαφορές μεταξύ της κυκλικής και της μη κυκλικής φωτοφωσφορυλίωσης.

(δ) Να γράψετε τρεις λόγους που να αποδεικνύουν την τεράστια σημασία που έχει η φωτοσύνθεση για το γήινο οικοσύστημα.

12. Το σχεδιάγραμμα παριστάνει τη σκοτεινή φάση της φωτοσύνθεσης.

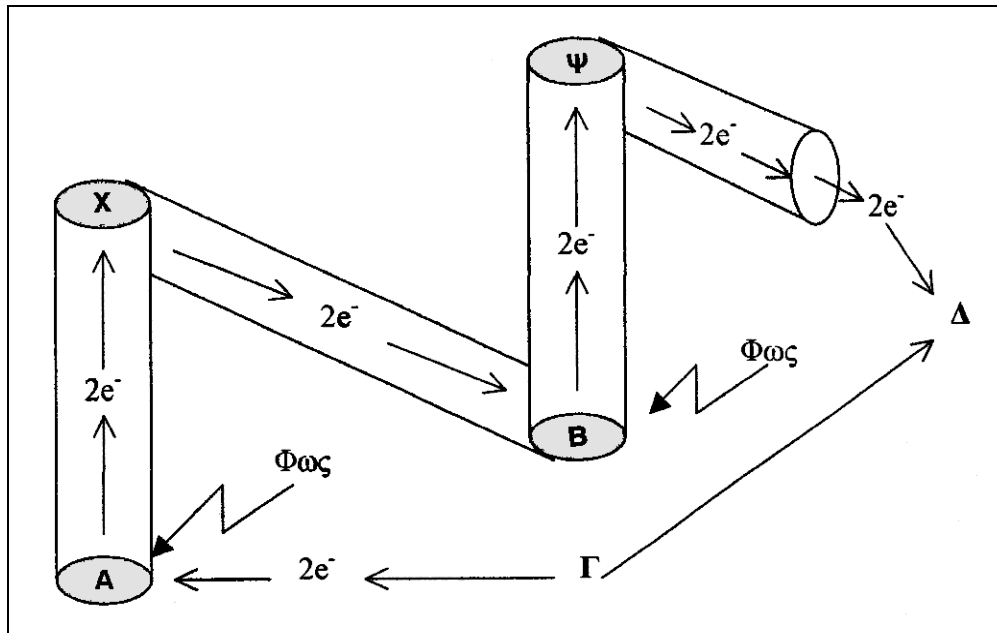


(α) Να γράψετε τον αριθμό των ατόμων άνθρακα για το κάθε μόριο της διφωσφορικής ριβουλόζης, του φωσφορογλυκερικού οξέος, της φωσφορογλυκεριναλδεύδης και της γλυκόζης.

(β) Να εξηγήσετε γιατί η ποσότητα του φωσφορογλυκερικού οξέος αυξάνεται μετά που το φυτό παραμένει στο σκοτάδι για μικρό διάστημα.

(γ) Να περιγράψετε το ρόλο του νερού στη φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης.

13. Το σχεδιάγραμμα αναφέρεται στη φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης.



(α) Τι αντιπροσωπεύουν τα Α, Β, Χ και Ψ;

(β) Ποιες χημικές ουσίες αντιπροσωπεύουν τα Γ και Δ;

(γ) Ποια άλλα προϊόντα παράγονται κατά τη φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης εκτός από την ουσία Δ;

(δ) (i) Σε πιο μέρος του χλωροπλάστη γίνεται η φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης;

(ii) Να εξηγήσετε γιατί περιορισμένη ποσότητα νερού μειώνει το ρυθμό της φωτοσύνθεσης σ' ένα φυτό.

(ε) Να περιγράψετε τη διαδικασία έναρξης του κύκλου Κάλβιν μέχρι την παραγωγή του διφωσφορογλυκερικού οξέος.

(στ) Από ποιες ανόργανες ουσίες προέρχονται (α) το υδρογόνο και (β) το οξυγόνο της γλυκόζης που παράγεται από τη φωτοσύνθεση;

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Η φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης δεν περιλαμβάνει:

- A. χημειώσωση
- B. παραγωγή οξυγόνου
- Γ. παραγωγή ATP
- Δ. μεταφορά ηλεκτρονίων
- E. συμμετοχή διοξειδίου του άνθρακα.

2. Το τελικό προϊόν του κύκλου του Calvin είναι:

- A. πρωτεΐνη
- B. γλυκόζη
- Γ. διφωσφορική ριβουλόζη
- Δ. φωσφορογλυκερινικό οξύ
- E. φωσφορογλυκεριναλδεϋδη.

3. Στη φωτοσύνθεση, οξυγόνο παράγεται κατά:

- A. την κυκλική φωτοφωσφορυλίωση
- B. τον κύκλο του Krebs
- Γ. τη σκοτεινή φάση
- Δ. τη μη κυκλική φωτοφωσφορυλίωση
- E. τη χημειώσωση.

4. Οι χρωστικές ουσίες που συμμετέχουν στη φωτοσύνθεση βρίσκονται:

- A. στα μιτοχόνδρια
- B. στο κυτταρόπλασμα των κυττάρων
- Γ. στις μεμβράνες των θυλακοειδών
- Δ. στο στρώμα των χλωροπλαστών
- E. σε όλα τα πιο πάνω.

5. Πόσα άτομα άνθρακα βρίσκονται σε ένα μόριο διφωσφορικής ριβουλόζης;

- A. 2
- B. 3
- Γ. 4
- Δ. 5
- E. 6

6. Όταν αυξάνεται συνεχώς η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στον αέρα, η απόδοση της φωτοσύνθεσης:

- A. συνεχώς αυξάνεται
- B. αυξάνεται μέχρι κάποιο σημείο και μετά πρακτικά δε μεταβάλλεται
- Γ. αυξάνεται μέχρι κάποιο σημείο και μετά ελαττώνεται
- Δ. δεν επιφέρει αλλαγή στο ρυθμό της φωτοσύνθεσης
- E. μειώνεται δραστικά.

7. Στα grana των χλωροπλαστών γίνονται οι χημικές αντιδράσεις:

- A. της φωτεινής φάσης της φωτοσύνθεσης
- B. της σκοτεινής φάσης της φωτοσύνθεσης
- Γ. και των δύο φάσεων της φωτοσύνθεσης
- Δ. της γλυκόλυσης
- Ε. της αποκαρβοξυλίωσης του πυροσταφυλικού οξέος.

8. Η κυκλική φωτοφωσφορλίωση γίνεται κατά:

- A. τη μεταφορά ηλεκτρονίων από τη χλωροφύλλη αP680 στη χλωροφύλλη αP700, με τη βοήθεια μεταφορέων.
- B. την επιστροφή των ηλεκτρονίων που αποβάλλει η χλωροφύλλη αP700 πίσω σ' αυτή.
- Γ. τη μεταφορά ηλεκτρονίων από τη χλωροφύλλη αP700 στο NADP⁺
- Δ. τη δέσμευση των ηλεκτρονίων του H₂O από τη χλωροφύλλη αP680
- Ε. τη μετατροπή του φωσφορογλυκερινικού οξέος σε διφωσφορογλυκερινικό οξύ .

9. Ποια από όσα αναφέρονται πιο κάτω για τη χλωροφύλλη αP680 είναι ορθά;

1. βρίσκεται στο φωτοσύστημα II
2. επαναφέρει τη χλωροφύλλη αP700 στη θεμελιώδη κατάσταση
3. δεσμεύει τα ηλεκτρόνια του H₂O κατά τη φωτόλυσή του
4. μετά από τη διέγερσή της, ιονίζεται
5. τροφοδοτεί με ηλεκτρόνια το NADPH + H⁺

- A. 1, 2, 3 μόνο
- B. 1,2, 3, 4 μόνο
- Γ. 2, 4 μόνο
- Δ. 1, 3 μόνο
- Ε. Άλλος συνδυασμός.

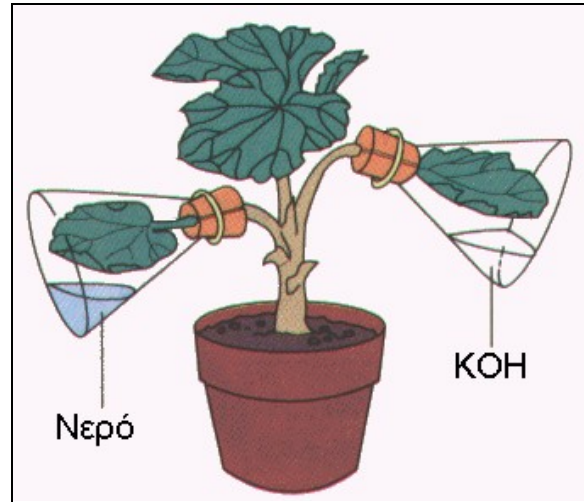
10. Ποιο από όσα αναφέρονται πιο κάτω σχετικά με τη φωτοσύνθεση είναι λάθος;

- A. γίνεται στο φως
- B. ελευθερώνεται οξυγόνο
- Γ. ελευθερώνεται διοξείδιο του άνθρακα
- Δ. παράγεται γλυκόζη
- Ε. χρειάζεται χλωροφύλλη.

11. Ποιο από τα πιο κάτω που αναφέρονται στη φωτοσύνθεση είναι λάθος:

- A. γίνεται στα πράσινα φυτά
- B. είναι απαραίτητη η παρουσία χλωροφύλλης
- Γ. παράγεται γλυκόζη και οξυγόνο
- Δ. χρησιμοποιείται νερό και διοξείδιο του άνθρακα
- Ε. μπορεί να γίνει τόσο στο φως όσο και στο σκοτάδι.

12. Η διάταξη που φαίνεται στο σχήμα έχει σκοπό την πειραματική μελέτη κάποιου παράγοντα που επηρεάζει τη φωτοσύνθεση. Το φυτό πριν εκτεθεί στο ηλιακό φως κρατήθηκε στο σκοτάδι για 24 ώρες περίπου. Αυτό έγινε για να:



- A. αποβληθεί αρκετό διοξείδιο του άνθρακα
- B. αποβληθεί αρκετό οξυγόνο
- Γ. απομακρυνθεί το άμυλο από τα φύλλα του
- Δ. εξαφανιστεί η χλωροφύλλη του
- E. αποβληθεί μια σημαντική ποσότητα νερού σε μορφή υδρατμών.

13. Κατά τη μετατροπή του διφωσφορογλυκερινικού οξέος σε φωσφορογλυκεριναλδεΐδη στη σκοτεινή φάση της φωτοσύνθεσης γίνεται:

- A. αναγωγή $\text{NADPH} + \text{H}^+$
- B. οξείδωση $\text{NADH} + \text{H}^+$
- Γ. αναγωγή NADP^+
- Δ. αποβολή φωσφορικής ομάδας
- E. αποβολή CO_2

14. Στο διάγραμμα φαίνεται σχηματικά και πολύ περιληπτικά η σκοτεινή φάση της φωτοσύνθεσης. Ποιος συνδυασμός αριθμών A-E δίνει τις ουσίες που είναι αριθμημένες στο σχήμα με τη σειρά που αυτές αναφέρονται πιο κάτω;

- διοξείδιο του άνθρακα
- φωσφορογλυκεριναλδεΐδη
- διφωσφορική ριβουλόζη
- γλυκόζη
- φωσφορογλυκερινικό οξύ

- A. 4 2 5 3 1
- B. 1 2 3 5 4
- Γ. 4 2 3 5 1
- Δ. 4 1 3 5 2
- E. 2 1 5 4 3

