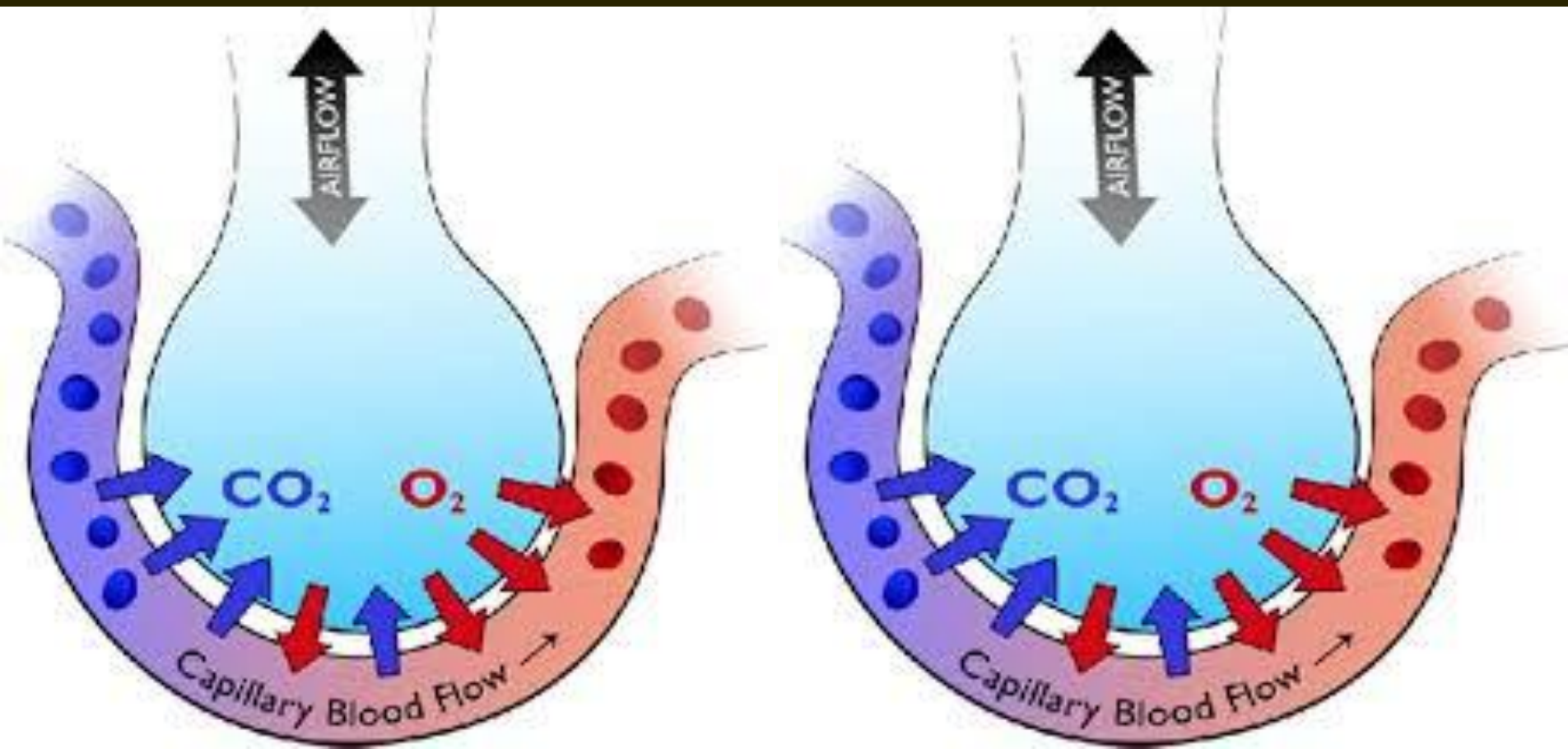


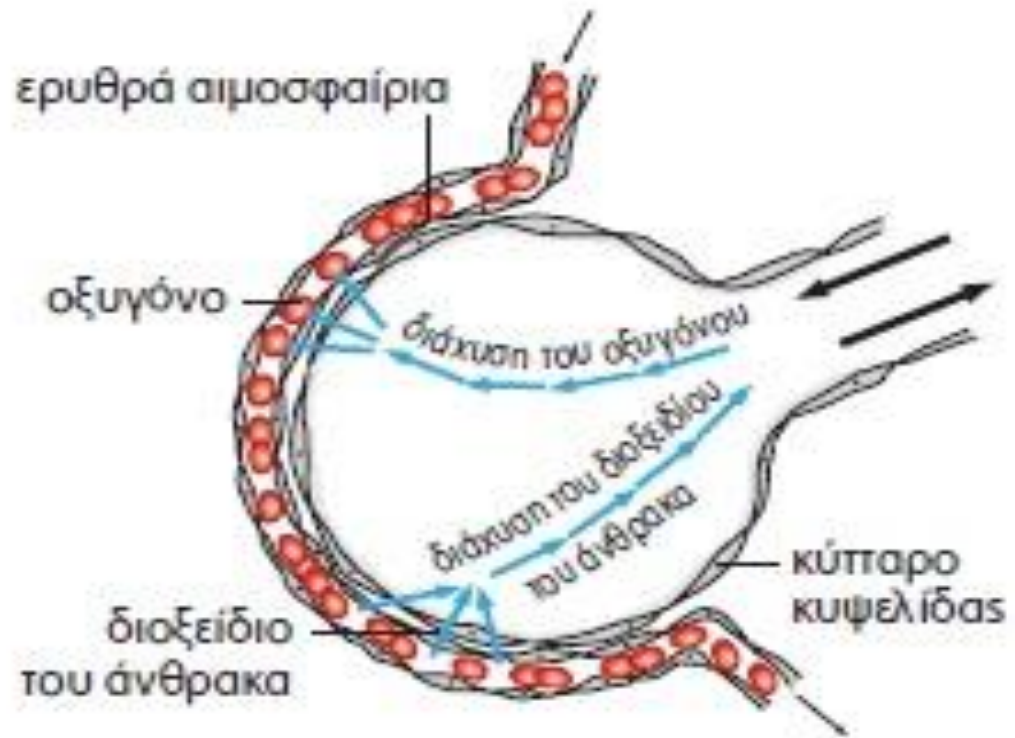
ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΠΝΟΗΣ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

PAP6A

ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ



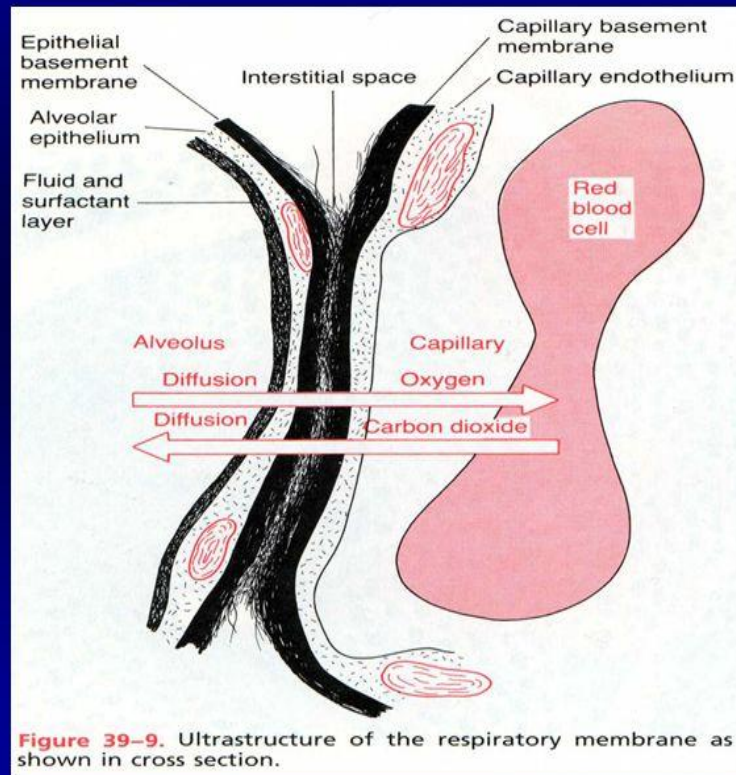
Η ανταλλαγή των αερίων



- Η ανταλλαγή των αερίων μεταξύ του κυψελιδικού αέρα και του αίματος της πνευμονικής κυκλοφορίας **γίνεται** **διαμέσου των μεμβρανών όλων των τελικών τμημάτων του πνεύμονα.**
- Οι μεμβράνες αυτές είναι γνωστές όλες μαζί σαν **αναπνευστική ή κυψελιδοτριχοειδική μεμβράνη.**

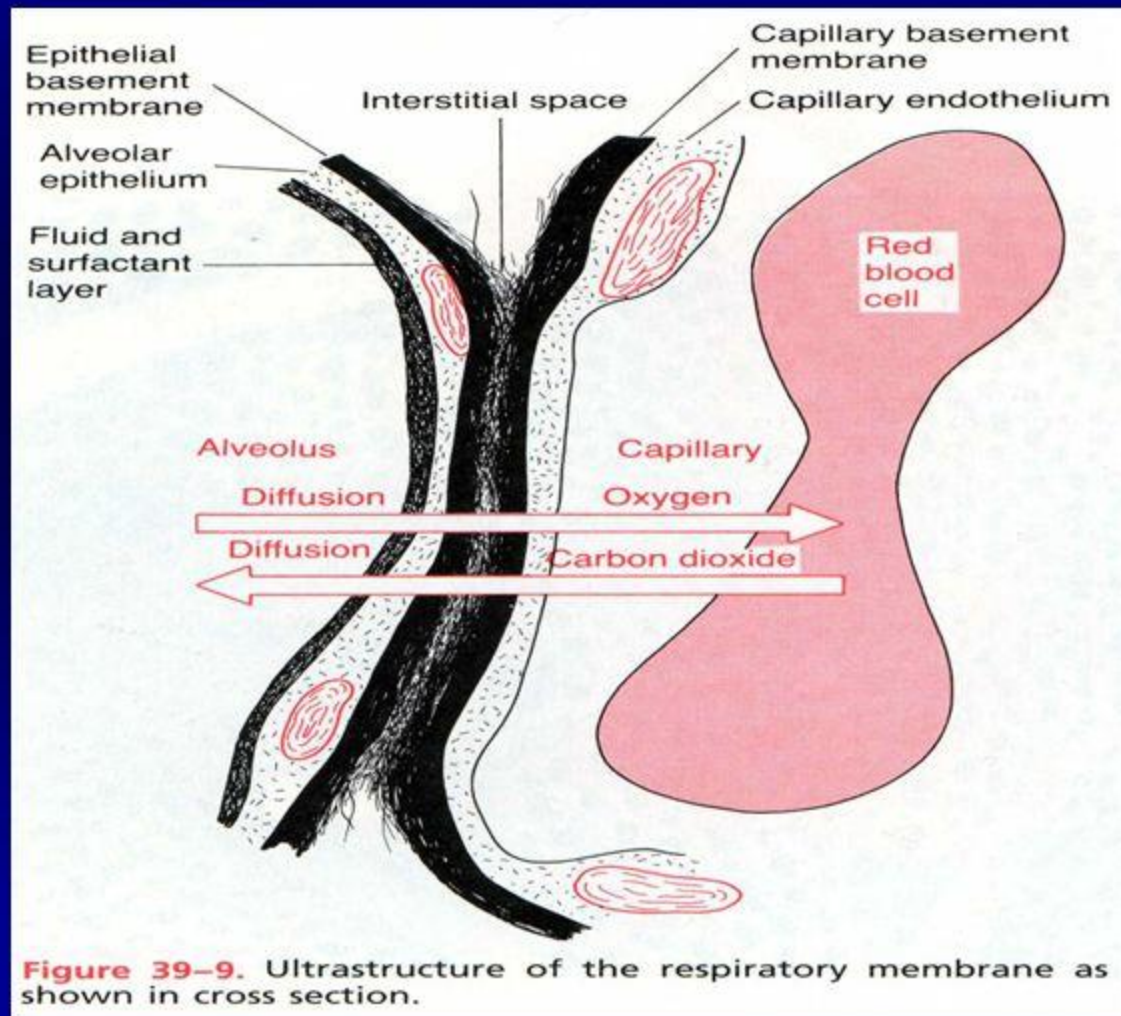
Η κυψελιδοτριχοειδική μεμβράνη

Διάχυση των αερίων μέσω της κυψελιδοτριχοειδικής μεμβράνης



- Η αναπνευστική ή κυψελιδοτριχοειδική μεμβράνη αποτελείται από:
- Α. Μία στιβάδα υγρού που επαλείφει την κυψελίδα.
- Β. Το κυψελιδικό επιθήλιο.
- Γ. Τη βασική μεμβράνη των κυψελίδων
- Δ. Πολύ λεπτό διάμεσο χώρο
- Ε. Τη βασική μεμβράνη των πνευμονικών τριχοειδών
- ΣΤ. Το ενδοθήλιο των τριχοειδών αγγείων

Διάχυση των αερίων μέσω της κυψελιδοτριχοειδικής μεμβράνης

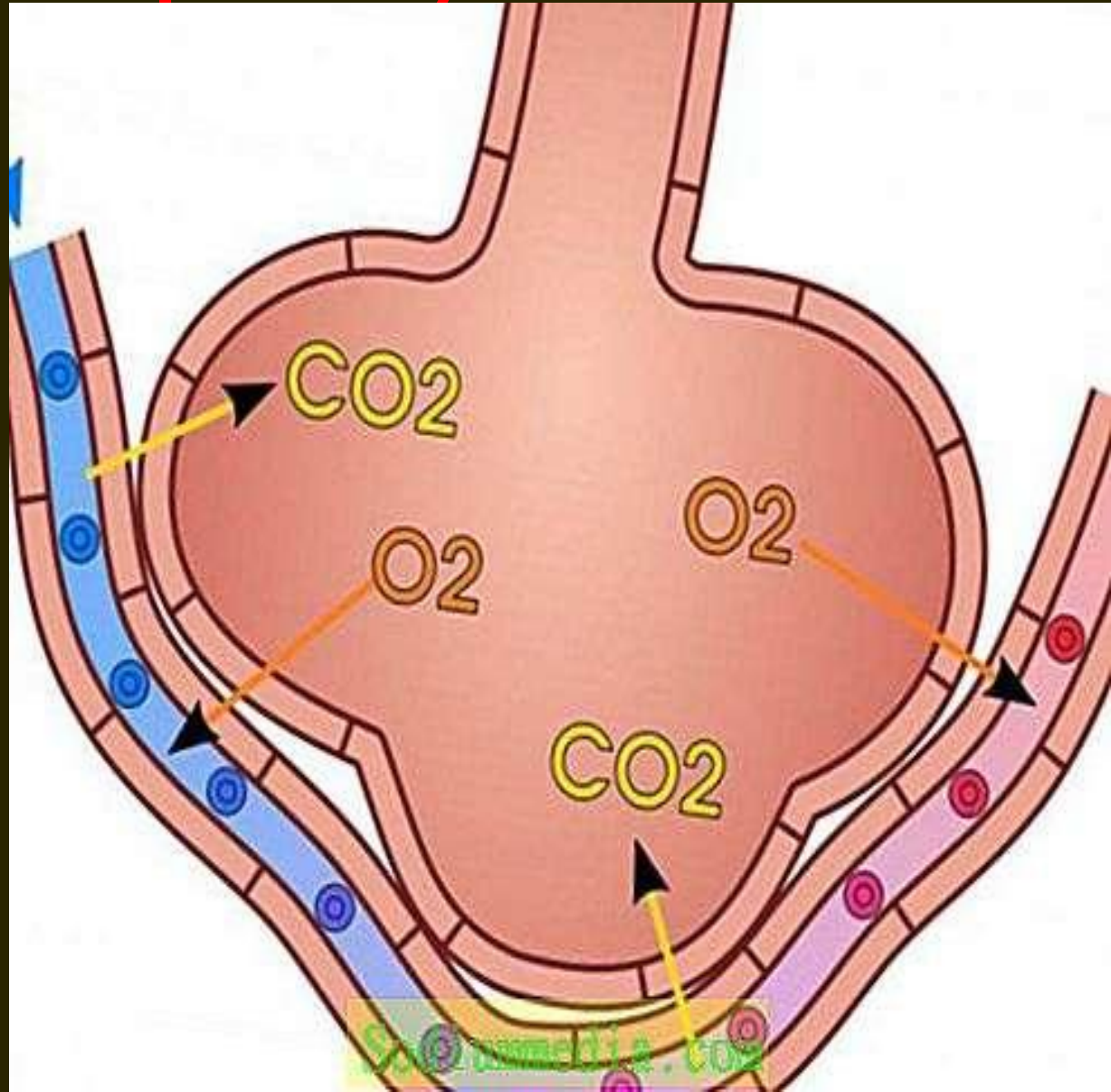


Ανταλλαγή αερίων διαμέσου της αναπνευστικής μεμβράνης

- Η ανταλλαγή αερίων διαμέσου της αναπνευστικής μεμβράνης γίνεται εξαιτίας της διαφοράς των μερικών πιέσεων του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα στις δύο πλευρές της μεμβράνης. Σύμφωνα με τους νόμους της φυσικής τα αέρια μετακινούνται από την περιοχή με τη μεγαλύτερη πίεση προς την περιοχή με τη μικρότερη μερική πίεση.

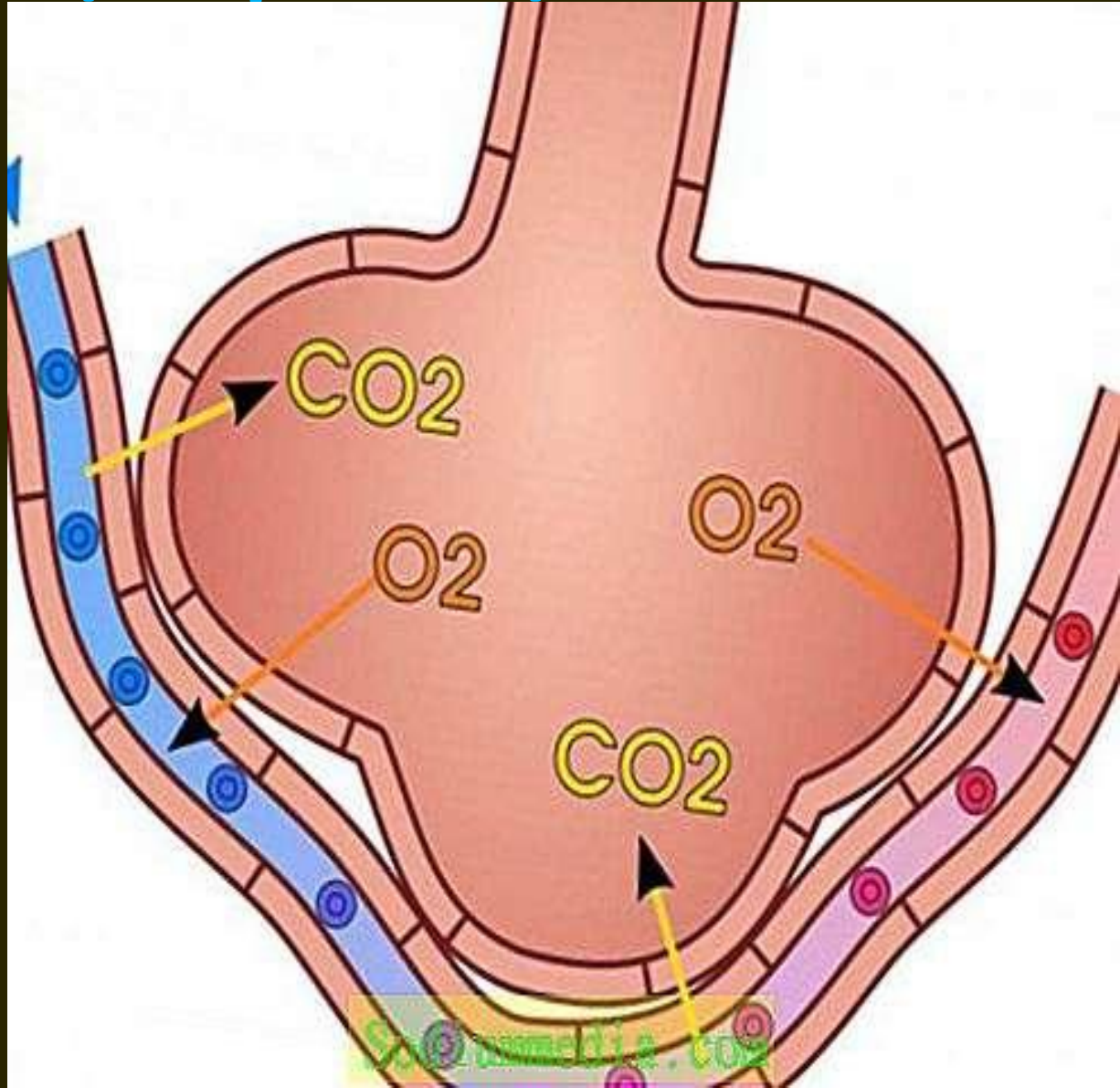
Κίνηση του οξυγόνου μέσα στις κυψελίδες

- Η μερική πίεση του οξυγόνου μέσα στις κυψελίδες είναι **100mmHg**, ενώ η μερική πίεση του οξυγόνου μέσα στα τριχοειδή είναι **40mmHg**. Έτσι το οξυγόνο κινείται από τις κυψελίδες προς τα τριχοειδή.



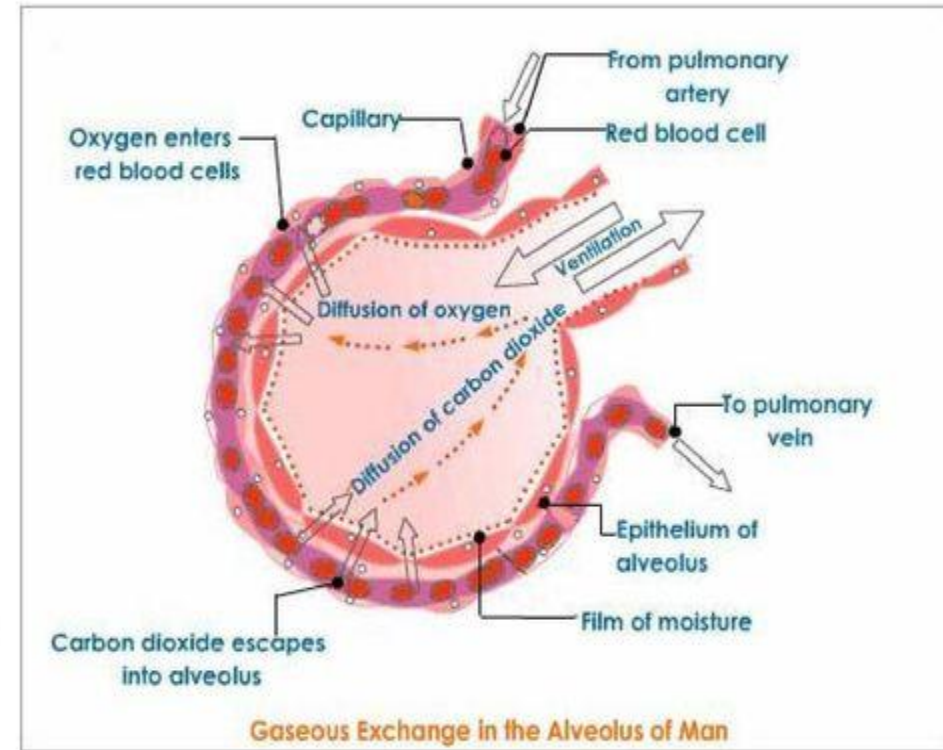
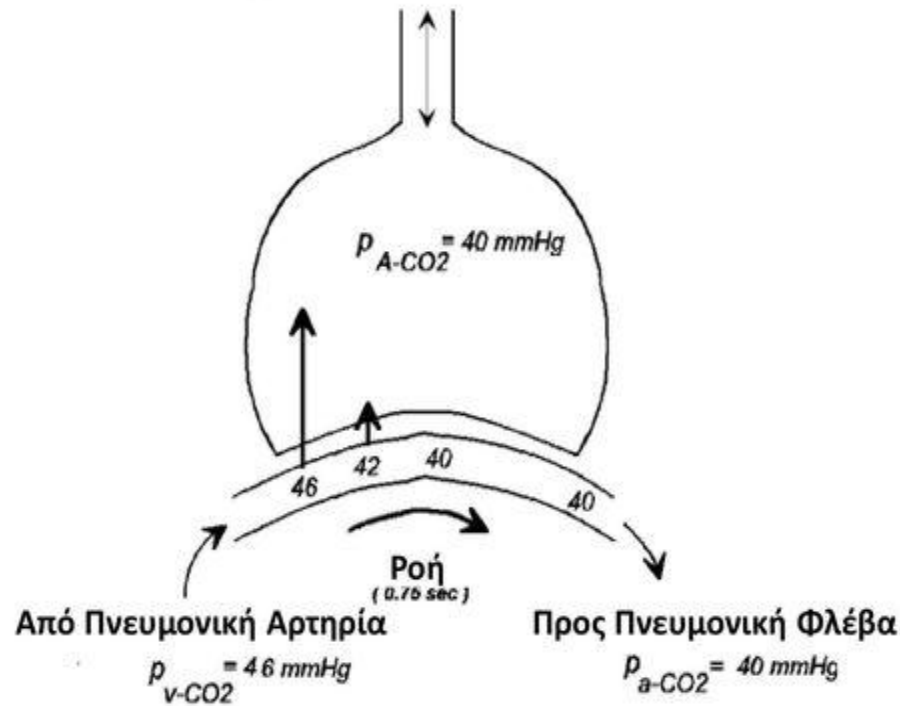
Κίνηση του μέσα διοξειδίου του άνθρακα στις κυψελίδες

- Η μερική πίεση του διοξειδίου του άνθρακα μέσα στις κυψελίδες είναι **40mmHg**, ενώ η μερική πίεσή του στα τριχοειδή είναι **45mmHg**. Έτσι το διοξείδιο του άνθρακα κινείται από τα τριχοειδή προς τις κυψελίδες.



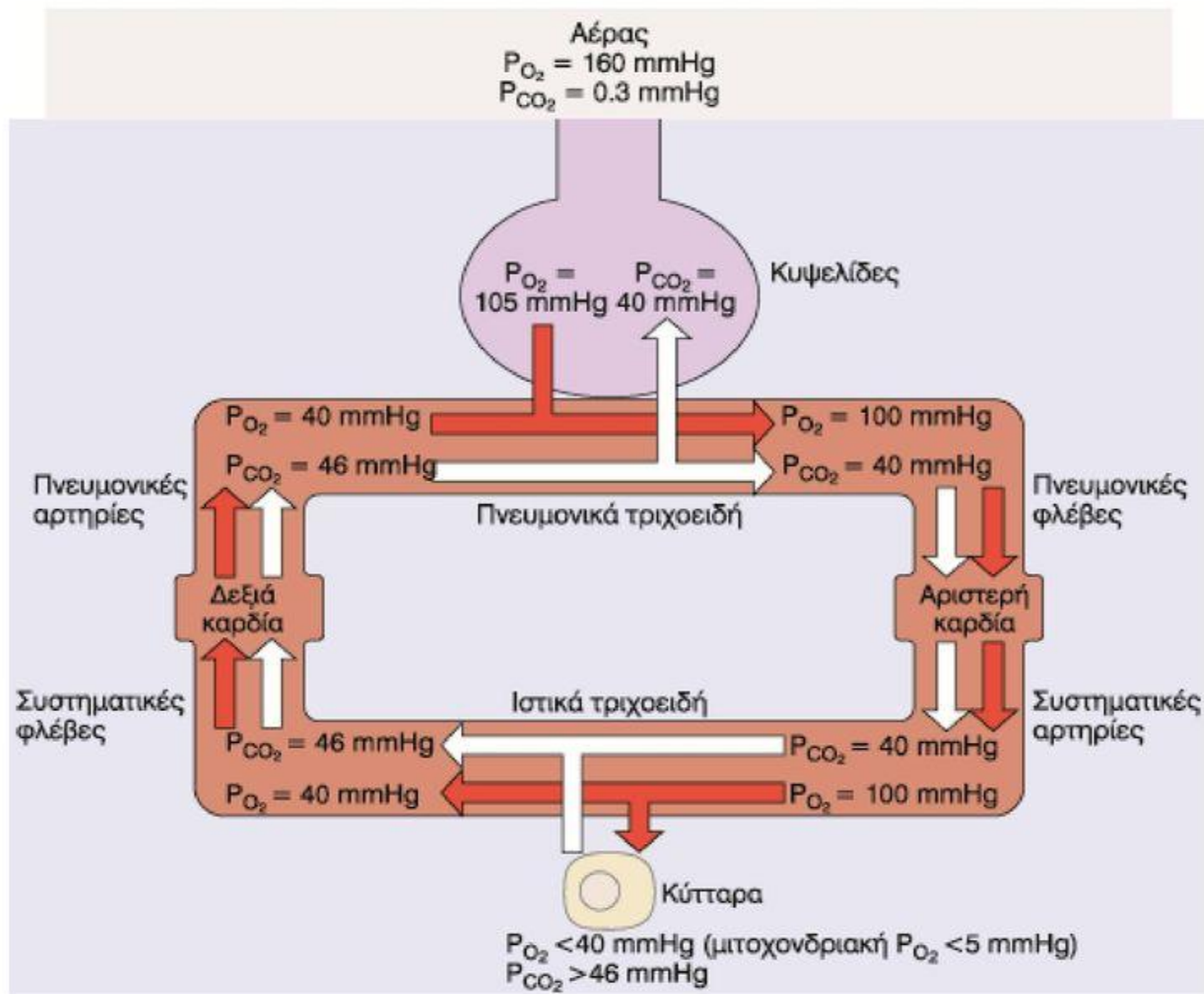
ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΚΥΨΕΛΙΔΕΣ

ΔΙΑΧΥΣΗ CO_2



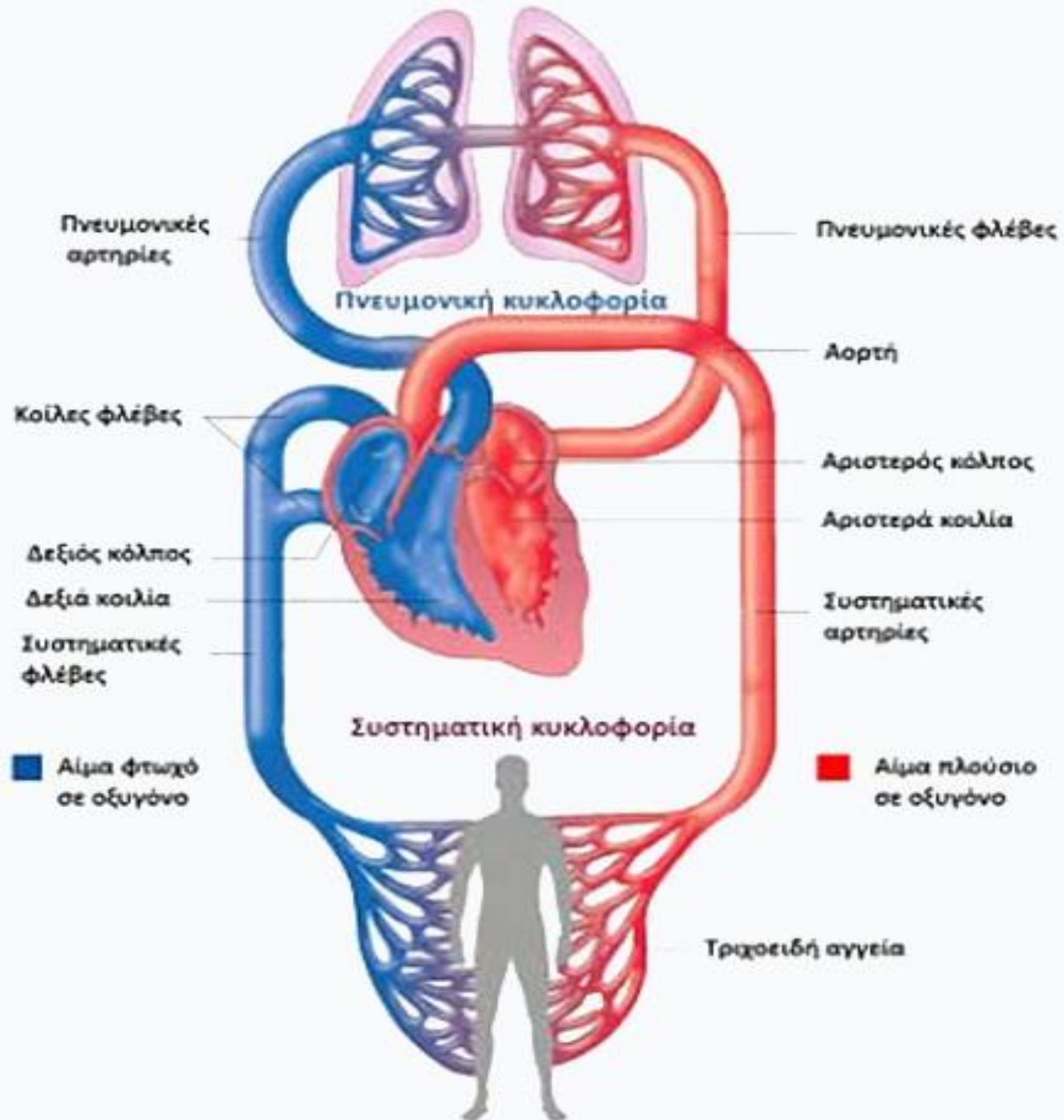
ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΚΥΨΕΛΙΔΕΣ

ΔΙΑΧΥΣΗ O_2 ΚΑΙ CO_2

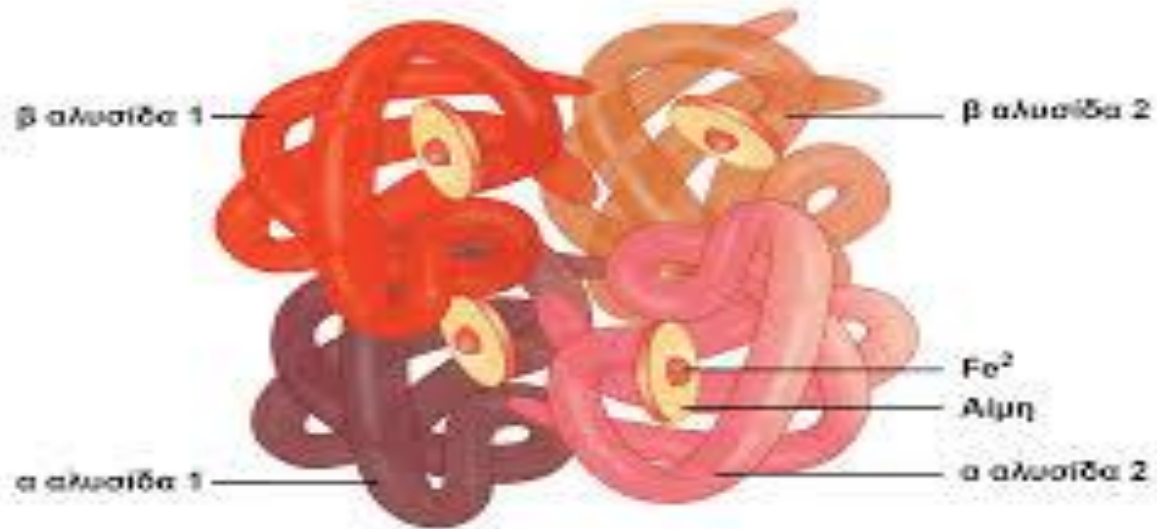


ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

Οι 2 κυκλοφορίες: πνευμονική και συστηματική



Μεταφορά του οξυγόνου

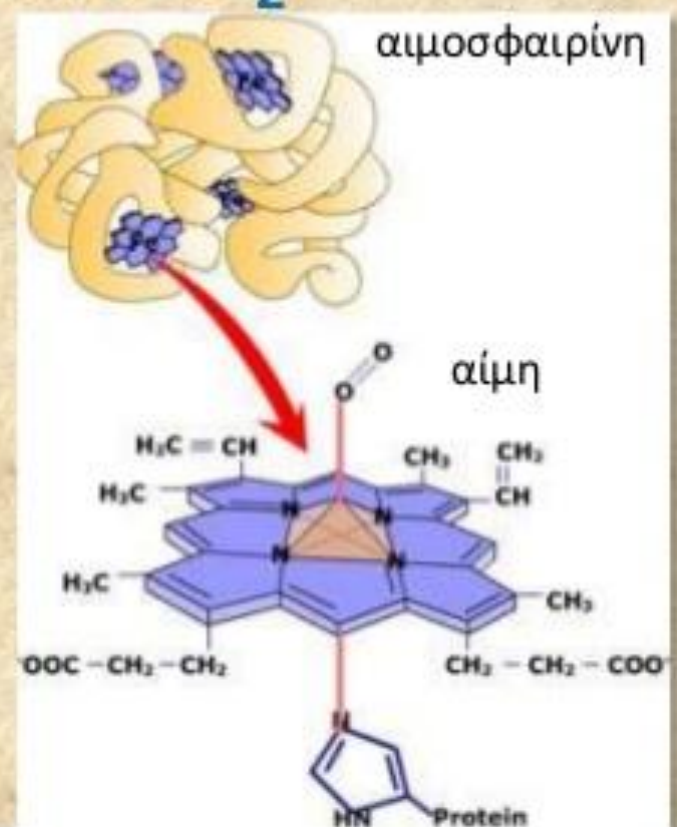


Το μόριο της αιμοσφαιρίνης

- Το **οξυγόνο** που εισέρχεται στο αίμα των τριχοειδών αγγείων ενώνεται με την αιμοσφαιρίνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων και μετατρέπεται σε οξυαιμοσφαιρίνη.
- Το **97%** του οξυγόνου μεταφέρεται με τη μορφή της **οξυαιμοσφαιρίνης**, ενώ το **3%** βρίσκεται **διαλυμένο στο πλάσμα του αίματος.**

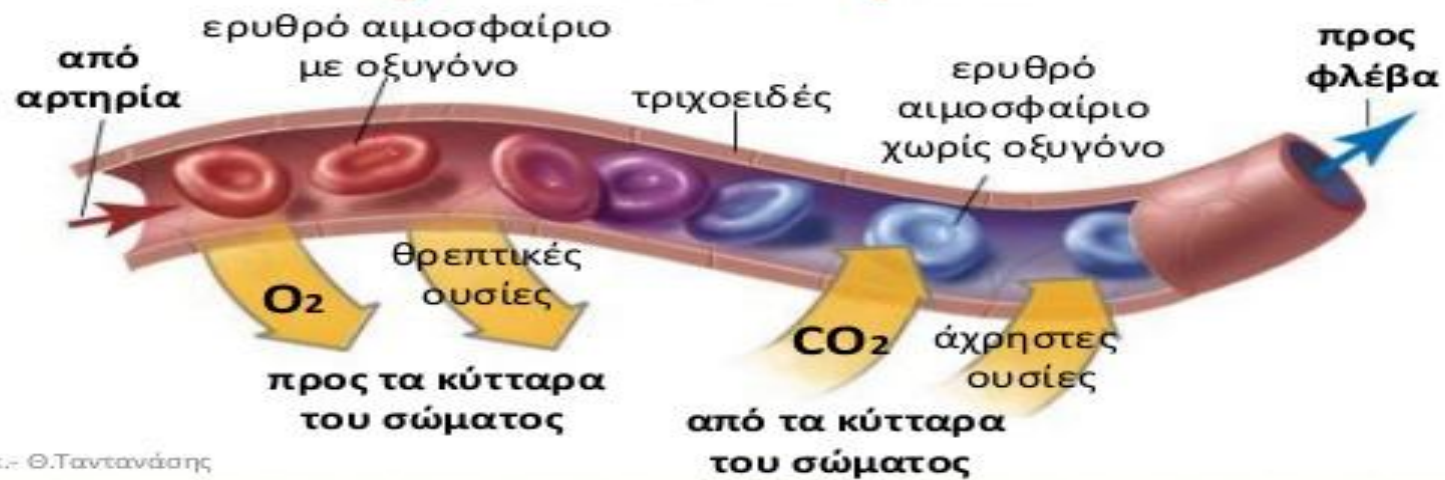
Αίμα: Μεταφορά O_2 και CO_2

- Όταν τα **ερυθροκύτταρα** φτάσουν στους **πνεύμονες** με την κυκλοφορία, προσλαμβάνουν **οξυγόνο**.
- Το **άτομο σιδήρου** που υπάρχει σε κάθε μόριο **αίμης** δεσμεύει ένα μόριο **οξυγόνου**. Στην κατάσταση αυτή η αιμοσφαιρίνη ονομάζεται **οξυαιμοσφαιρίνη**.
- Το **οξυγόνο** μεταφέρεται έτσι μέχρι τα **τριχοειδή**, όπου αποδεσμεύεται από την **αιμοσφαιρίνη** και διαχέεται προς τα **κύτταρα**.



Αιμοφόρα αγγεία : Τριχοειδή

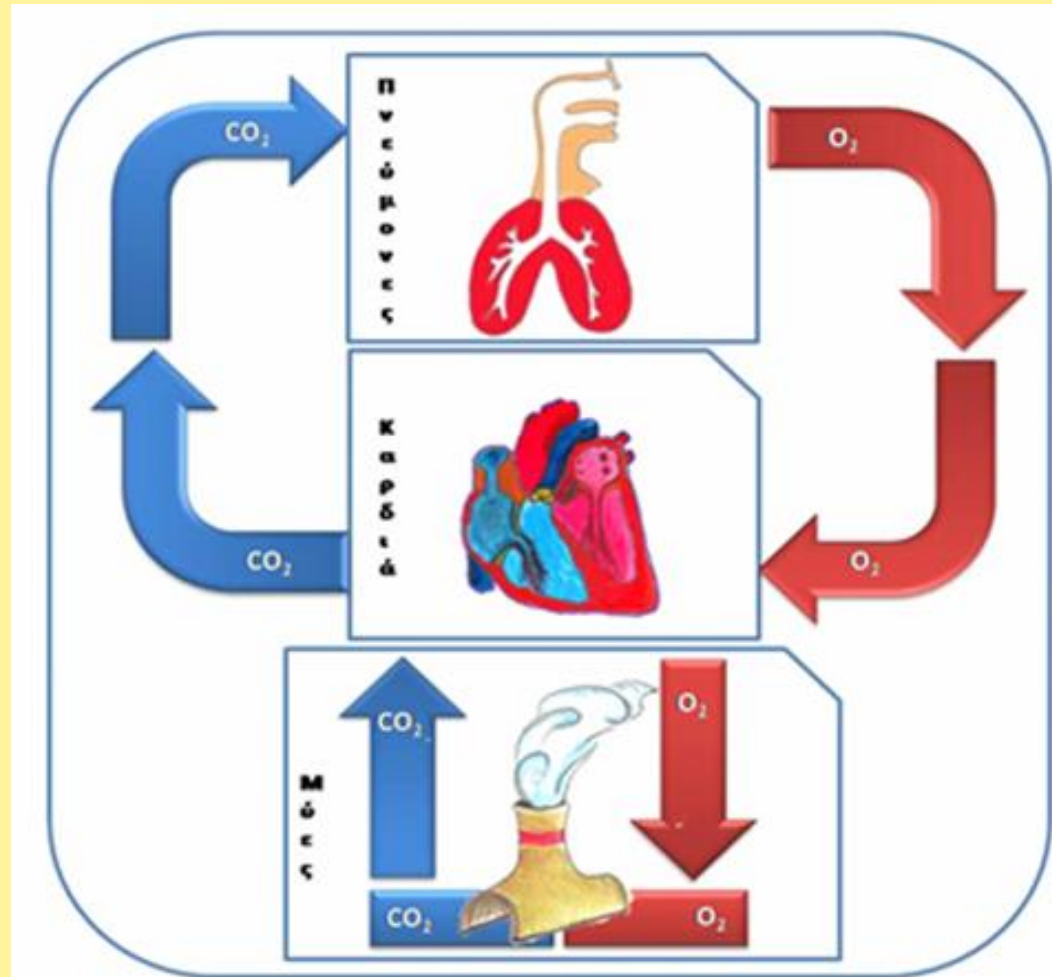
- Μέσω των τοιχωμάτων τους (**ενδοθήλιο**) γίνεται:
 - η ανταλλαγή των ουσιών ανάμεσα στο **αίμα** και στους **ιστούς**,
 - η ανταλλαγή, με παθητική διάχυση, του **οξυγόνου** και του **διοξειδίου του άνθρακα**.



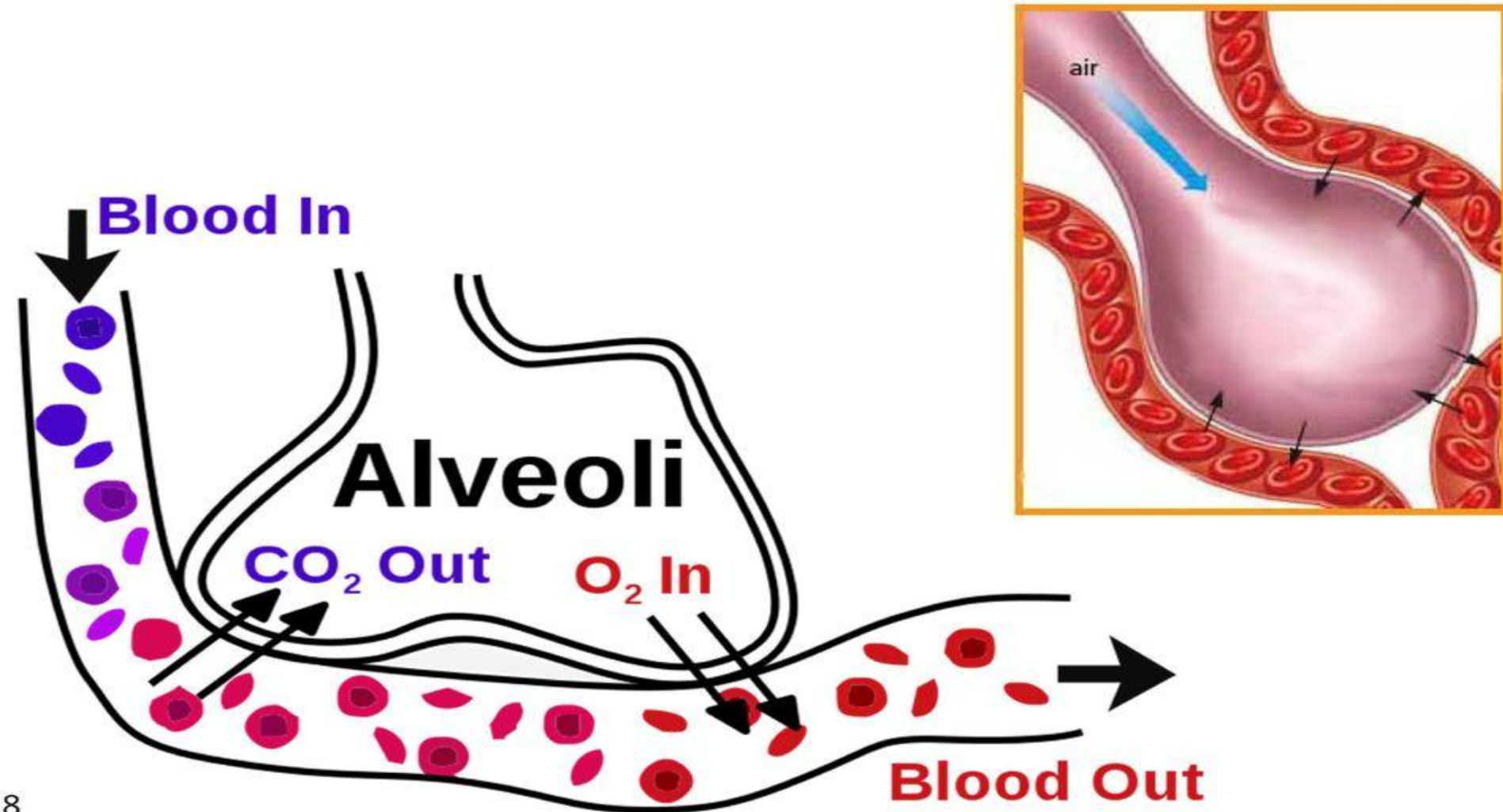
- Όταν η οξυαιμοσφαιρίνη φτάσει στους ιστούς, το **οξυγόνο** αποδεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη και **εισέρχεται στα κύτταρα**.
- Εκεί **ενώνεται με οργανικές ενώσεις** με αποτέλεσμα την παραγωγή **ενέργειας**, **διοξειδίου του άνθρακα** και **άλλων άχρηστων ουσιών**.

Πορεία του διοξειδίου του άνθρακα

- Το διοξείδιο του άνθρακα, που παράγεται στα κύτταρα, μπαίνει στην κυκλοφορία και φτάνει στους πνεύμονες.
- Εκεί μέσω της κυψελιδοτριχοειδικής μεμβράνης, περνάει από το αίμα προς τις κυψελίδες και αποβάλλεται με την εκπνοή στον ατμοσφαιρικό αέρα.



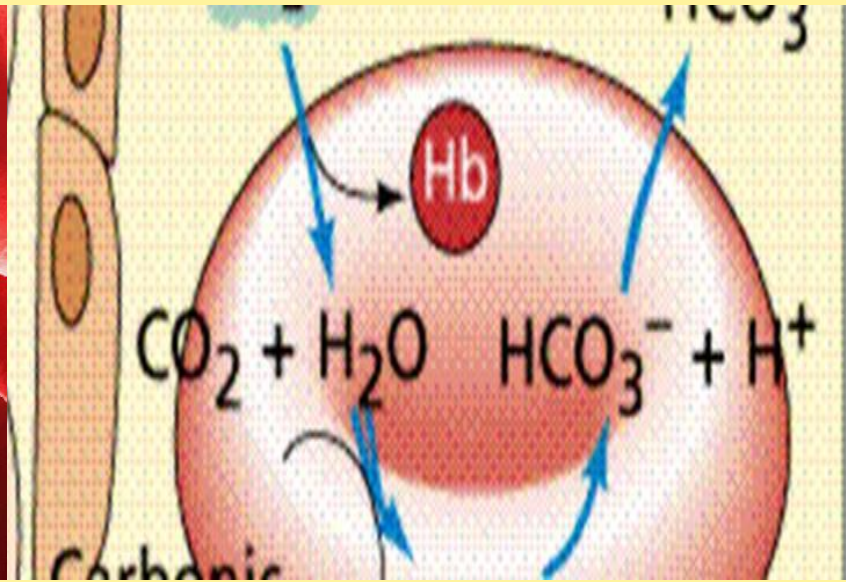
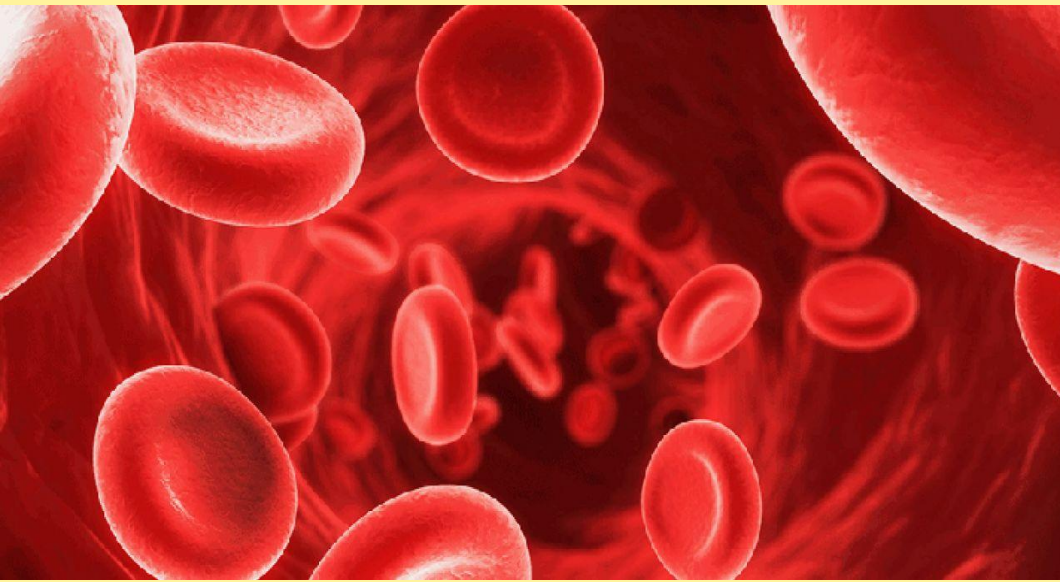
ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΑΕΡΙΩΝ ΣΤΙΣ ΚΥΨΕΛΙΔΕΣ



8

- Στους πνεύμονες το **διοξείδιο του άνθρακα**, μέσω της **κυψελιδοτριχοειδικής μεμβράνης**, περνάει από το αίμα προς τις κυψελίδες και **αποβάλλεται με την εκπνοή** στον ατμοσφαιρικό αέρα.

Μεταφορά του διοξειδίου του άνθρακα



Το διοξείδιο του άνθρακα μεταφέρεται από το αίμα με **τρεις** τρόπους:

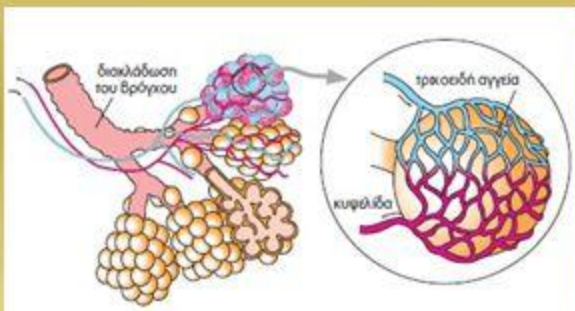
α) ενωμένο με την αιμοσφαιρίνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων σε ποσοστό **25%**

β) διαλυμένο στο πλάσμα του αίματος σε ποσοστό **7%**

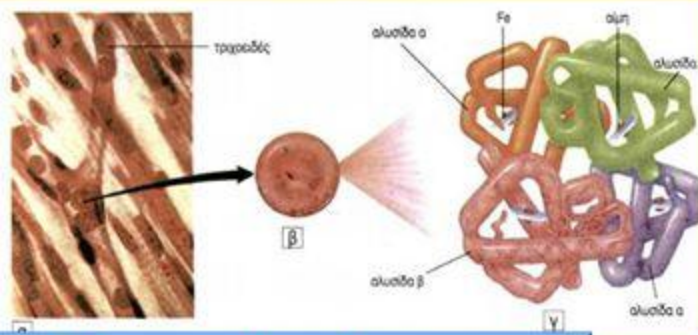
γ) με τη μορφή διτταθρακικών ιόντων σε ποσοστό **68%**.

Μεταφορά του οξυγόνου (O_2) και του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2)

Τα ερυθροκύτταρα προσλαμβάνουν οξυγόνο από τους πνεύμονες



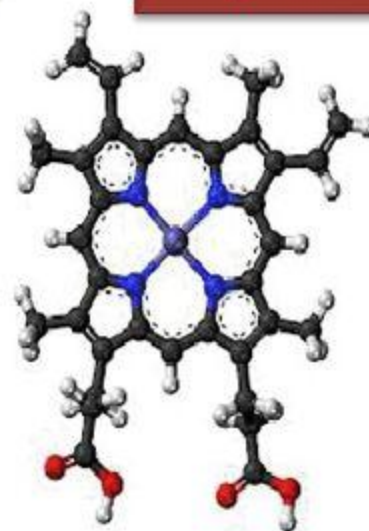
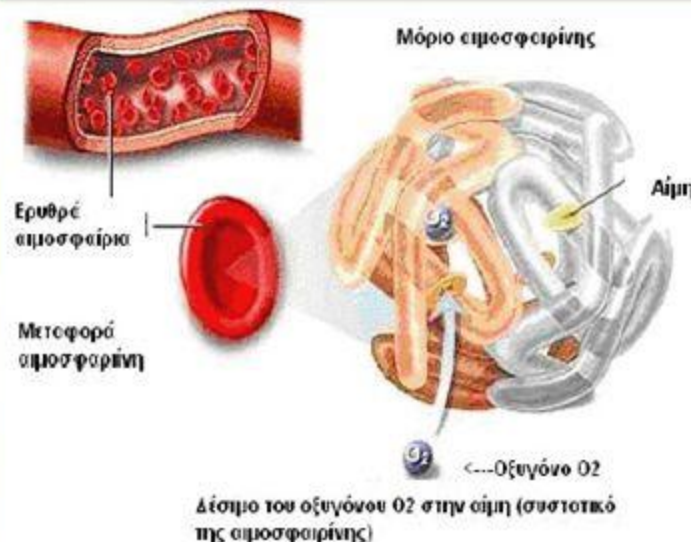
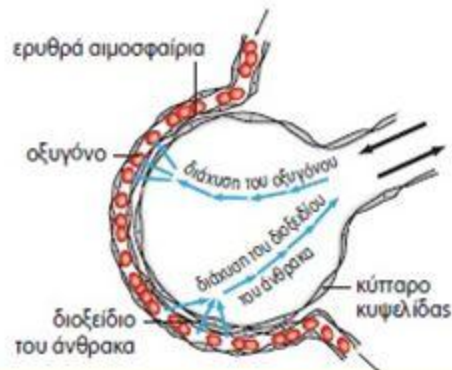
Το άτομο σιδήρου (Fe) που υπάρχει σε κάθε μόριο αίμης δεσμεύει ένα μόριο οξυγόνου



Το οξυγόνο μεταφέρεται μέχρι τα τριχοειδή, όπου αποδεσμεύεται και διαχέεται στα κύτταρα

Από την αιμοσφαιρίνη δεσμεύεται τώρα CO_2 που μαζί με το διαλυμένο στο πλάσμα μεταφέρεται στους πνεύμονες όπου και αποβάλλεται

Οξυαιμοσφαιρίνη
Ονομάζουμε την αιμοσφαιρίνη που έχει δεσμεύσει οξυγόνο



Με μπλε χρώμα είναι ο σίδηρος στη καρδιά της αίμης

Αναλογία αερίων εισπνεόμενου - εκπνεόμενου αέρα

Ο ατμοσφαιρικός αέρας που **εισπνέουμε** περιέχει

- **21%** οξυγόνο,
- **0.03%** διοξείδιο του άνθρακα και
- **79%** άζωτο

Ο αέρας τον οποίο **εκπνέουμε** περιέχει

- **16%** οξυγόνο,
- **4%** διοξείδιο του άνθρακα και
- **79%** άζωτο

Αναλογία αερίων εισπνεόμενου - εκπνεόμενου αέρα

- Ο ατμοσφαιρικός αέρας που **εισπνέουμε** περιέχει
21% οξυγόνο,
0.03% διοξείδιο του άνθρακα και
79% άζωτο
- Ο αέρας τον οποίο **εκπνέουμε**
περιέχει
16% οξυγόνο,
4% διοξείδιο του άνθρακα και
79% άζωτο

