

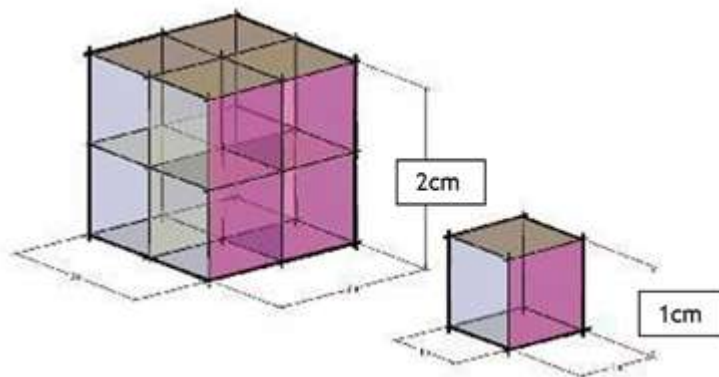
PER QUÈ SÓN TAN IMPORTANTS ELS ALVÈOLS?

Tots els organismes necessiten prendre materials de l'exterior i desfer-se de residus. La quantitat de material a intercanviar depèn de la mida de l'organisme. Com més gran sigui l'organisme, més aliment i oxigen necessitarà i li caldrà desfer-se de més residus.

Als organismes unicel·lulars tota la membrana superficial de la cèl·lula es constitueix en superfície d'intercanvi i l'oxigen i l'aliment difonen a través d'ella en funció del seu **gradient de concentració** (des d'allà on la concentració és major cap a on és menor). El gradient es manté perquè la cèl·lula utilitza les substàncies que absorbeix.

Per entendre l'absorció de substàncies en organismes pluricel·lulars necessiteu pensar en la mida de la superfície dels organismes comparada amb el seu volum; això es coneix amb el nom de **relació entre superfície i volum**.

Es calcula numèricament dividint la superfície total pel volum.



Font: Wikimedia Commons

1. Suposem que les dues figures anteriors representen dos "organismes" amb la mateixa forma però de mida diferent. Calculeu la superfície i el volum per a cadascun d'ells. Feu el mateix càlcul per un organisme amb la mateixa forma i de 9 unitats de volum. Dibuixeu-lo.

2. A mesura que un organisme es fa més gran, que passa:

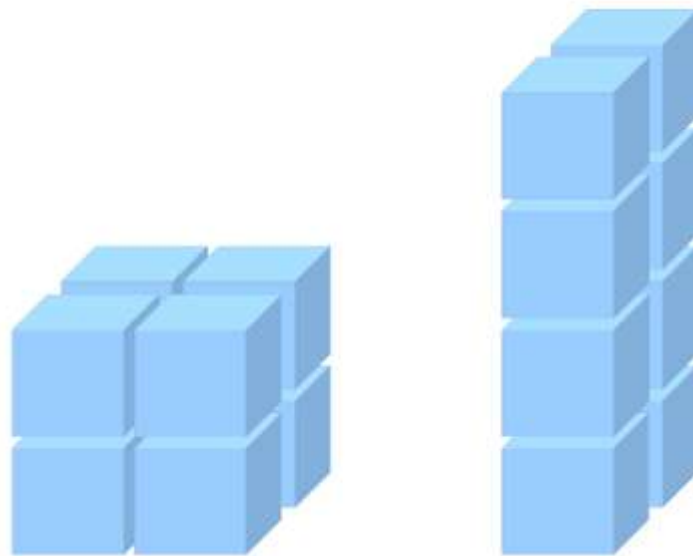
- Amb la seva superfície?

- El seu volum?
- La seva relació entre superfície i volum?

3. Si suposem que aquest organisme depèn de la difusió a través de la seva superfície exterior, expliqueu perquè podria tenir problemes si es fa cada cop més gran.

4. Si comparem un lleó, un cavall i un hipopòtam, quin d'ells tindria la relació entre superfície i volum més petita?

Ara ja hem reflexionat sobre com es modifica la relació superfície/volum a mida que els organismes es fan més grans i la importància d'aquest fet si continuen depenent de la seva superfície per obtenir prou substàncies per sobreviure. Com es pot augmentar el volum d'un organisme sense que es produeixin problemes d'absorció de nutrients per difusió?



Font: Wikimedia Commons

5. Calculeu la superfície i el volum i la relació entre superfície i volum dels dos "organismes" anteriors

6. Podeu respondre ara a la pregunta formulada abans: Com es pot augmentar el volum d'un organisme sense que es produeixin problemes d'absorció de nutrients per difusió?

Els organismes de mida gran tenen òrgans especials que incrementen la superfície d'intercanvi, mantenint d'aquesta manera una relació entre superfície i volum elevada.

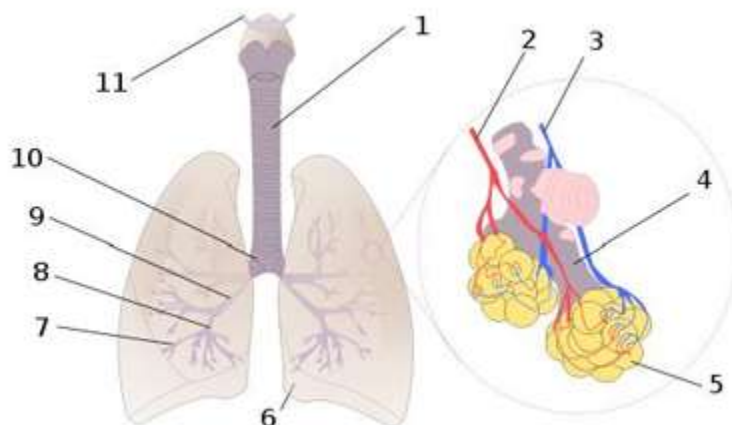
7. Quin d'aquests quatre "organismes", tots ells amb aproximadament el mateix volum, té la superfície d'intercanvi més gran?



8. Citeu dos òrgans dels éssers vius que tinguin la funció d'ajudar en l'intercanvi de materials.

9. En el cas dels éssers humans (i en general de tots els mamífers), com arriben a tot el cos les substàncies absorbides?

En els pulmons, els alvèols proporcionen una gran superfície d'intercanvi de gasos entre l'aire i la sang. Observeu la figura següent i identifiqueu quatre característiques de la superfície d'intercanvi gasós que creieu que assegurin un intercanvi ràpid i eficaç.



La demanda corporal d'oxigen és enorme, per tant, la seva difusió a través de la paret dels alvèols ha de ser ràpida. La velocitat de difusió depèn de tres factors: la superfície, el gradient de concentració i el gruix de la superfície d'intercanvi de gasos. La velocitat de difusió és directament proporcional a la superfície d'intercanvi i a la diferència de concentració; així en augmentar la superfície augmenta la velocitat de difusió, i, com més gran és el gradient de concentració més ràpida serà la difusió.

La velocitat de difusió és inversament proporcional al gruix de la superfície d'intercanvi de gasos. Com més gruixuda sigui aquesta superfície, més lenta serà la difusió.

Aquests tres factors es relacionen entre si de la següent manera (aquesta expressió es coneix amb el nom de Llei de Frick):

$$VD = \frac{S \times DC}{G}$$

On :

- VD = velocitat de difusió
- S = superfície
- DC = diferència de concentració
- G = gruix de la superfície d'intercanvi

Podríeu explicar ara perquè la presència de mucus viscos en els pulmons dels malalts de fibrosi quística té influència sobre la seva capacitat respiratòria?