

Živa bića dišu kako bi oslobodila energiju za svoje životne procese. Razlikujemo **aerobne i anaerobne** organizme. Aerobni organizmi trebaju kisik za oslobodjenje energije koja je neophodna za sve životne procese pa difuzijom iz okoliša unose kisik, a iz tijela izbacuju ugljikov dioksid, dok anaerobni organizmi energiju oslobađaju u uvjetima bez kisika.

ORGANIZMI U VODI

Vodene životinje izmjenjuju plinove kisik i ugljikov dioksid?

-preko površine tijela

-škragama koje mogu biti vanjske i unutarnje

-plućima (takva bića mogu pod vodom provesti kraće vrijeme te moraju izaći na površinu **KAKO BI UZELA ATMOSFERI KISIK JER NE MOGU ISKORIŠTAVATI KISIK OTOPLJEN U VODI**)

Kornjače su gmazovi - prave kopnene životinje što znači da imaju pluća, pa izranjaju da bi udahnule zrak.

Male životinje imaju veći omjer površine i volumena pa preko površine tijela difuzijom uzi kisik, a iz tijela se izbacuje ugljikov dioksid.

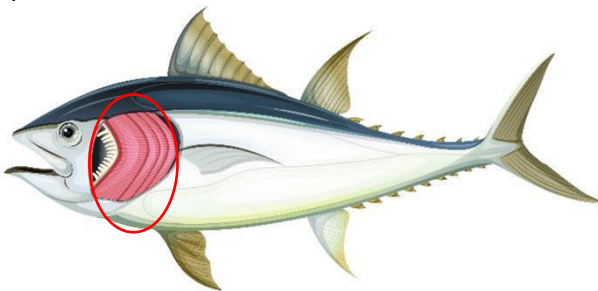
Preko površine kože plinove izmjenjuju manje aktivne životinje jer njihove stanice ipak dobivaju manje kisika, a time se oslobodi i manje energije.

Spužve plinove ne izmjenjuju čitavom površinom već kao i hrana, kisik stiže s vodom kroz male otvore, a velikim otvorom uz neprobavljene tvari izlazi ugljikov dioksid. Preko površine tijela dišu i žarnjaci, plošnjaci i obličji, a nametnički oblici plošnjaka i obličja su ujedno i anaerobi jer parazitiraju unutar tijela domaćina gdje je količina kisika smanjena.

Vanjske škrge u pravilu imaju životinje koje žive u vodi i imaju manji omjer površine i volumena **TIJELA** pa da bi te životinje učinkovitije mogle izmjenjivati plinove morale su razviti organe za disanje kako bi se svaka stanica mogla opskrbiti kisikom. Škrge su dobro prokrvljena tkiva jer optjecajni sustav preuzima ulogu otpremanja kisika do svih stanica kao i izbacivanje ugljikovog dioksida. Vanjske škrge imaju mekušci, rakovi i bodljikaši, ali i ličinke vodozemaca.



Zašto su vanjske škrge rasperjane? Kako bi se povećala površina i kako bi se učinkovitije izmjenjivali plinovi.



Unutarnje škrge vezane su za građu tijela riba.

Voda ulazi kroz tijelo ribe te iz okoliša donosi otopljen kisik – ta voda prolazi kroz škrge koje su dobro prokrvljene te kisik difuzijom ulazi u optjecajni sustav. U škragama dolazi do izbacivanja ugljikovog dioksida iz krvi te ugljikov dioksid s vodom izlazi iz tijela ribe. Kisik je potreban za proces staničnog disanja kojim se u stanicama oslobađa energija, a kao otpadni produkt

tim procesom nastaje ugljikov dioksid. Unutarnje škrge imaju škržni luk – čvrsti dio na kojem se nalaze tanke, površinom velike škrge, kod većine vrsta škrge su zaštićene škržnim poklopcem.

Zašto dupini izranjaju na P vode u pravilnim vrmeneskim razmacima?

Morski sisavci, kao i svi ostali sisavci dišu plućima. Pluća su elastična kako se na velikim dubinama zbog visokog tlaka ne bi oštetila. Dišni otvor dupinima je smješten na vrhu glave kako bi već pri samom izranjanju došli do potrebnog zraka jer plućima ne mogu iskoristiti kisik otopljen u vodi.

ORGANIZMI NA KOPNU



Gujavice su najpoznatija vrsta kopnenih kolutičavaca. Plinove, kisik i ugljikov(IV)oksid, izmjenjuje preko kože i nema drugih organa za disanje. Njihova koža je tanka, dobro prokrvljena i vlažna. Vlagu joj osiguravaju žlijezde u koži koje izlučuju sluz. Sva ova navedena obilježja kože služe prvenstveno za učinkovitiju izmjenu plinova koji difuzijom lako ulaze u krv i izlaze iz krvi u okoliš.

Vlažna koža omogućuje brže otapanje kisika koji će lakše difundirati u optjecajni sustav, a njime do svih stanica tijela gdje se iskorištava za razgradnju hranjivih tvari i oslobađanje energije.

Ugljikov (IV) oksid, koji pritom nastaje u stanicama, će se difuzijom izbaciti iz tijela preko kože.

Za vrijeme obilnih kiša izlaze van kako se ne bi ugušile jer ne mogu iskorištavati kisik otopljen u vodi već kisik iz zraka. One kopaju kanale u tlu gutajući zemlju iz koje izvlače organske ostatke uginulih organizama. Hraneći se, tvrdu zemlju čine rahlijom i prozračnom. Prozračnost tla je važna, osim za ostala živa bića, i za same gujavice kako bi mogle u tlu izmjenjivati plinove- kisik i ugljikov(IV)oksid.

U **kopnenih člankonožaca**, koji su se tijekom prošlosti prilagođavali na život u zraku odnosno NA KOPNU, razvili su se posebni dišni organi. Kukci, ali i stonoge te pauci, plinove izmjenjuju uzdušnicama ili trahejama koje se granaju na sve tanje hitinske cjevčice unutar tijela kukca (nastale uvrtanjem vanjske površine tijela). Uzdušnice se otvaraju na površini tijela, sa strane svakog kolutića, s jednim parom otvora koji se naziva odušak ili stigma. Kisik se uzdušnicama prenosi do svake stanice tijela pa kukci **NEMAJU RAZVIJEN OPTJECAJNI SUSTAV**.

Sustav uzdušnica



Hitin

Koja je prednost hitinske građe uzdušnica?

Uzdušnice vinske mušice



Uzdušnički sustav žohara



Hitin je polisaharid - daje čvrstoću- netopljiv u vodi - osigurava stalan protok zraka s kisikom do svake stanice.

MEKUŠCI - većina diše škrgama, manji broj puževa diše plućima, a neki kožom. Dio plašta puževa koji je preuzeo ulogu disanja prožet je mrežom kapilara jer tu dolazi do izmjene plinova.

Svi **kopneni kralježnjaci** dišu plućima koja su se razvila od plivaćeg mjehura, a javljaju se prvi put kod dvodihalica i vodozemaca. Razvoj pluća od vodozemaca do sisavaca usmjeren je **na povećanje površine za izmjenu plinova**.

Kod **vodozemaca** su pluća slabo razvijena, manji je broj plućnih mjehurića većeg promjera pa je mala naboranost i mala površina za izmjenu plinova; slaba razvijenost pluća nadoknađuje se izmjenom plinova preko kože.

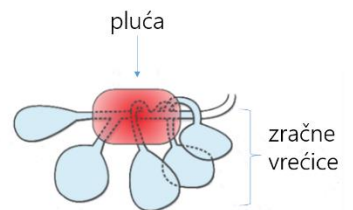
Pjegavi daždevnjak: disanje na kopnu pjegavom daždevnjaku omogućuju pluća, koja su slabo razvijena pa oni dišu i kožom. Koža je tanka i sadrži mnogobrojne žlijezde koje je održavaju vlažnom kako bi omogućila izmjenu plinova.

Crni daždevnjak - živi u planinama - visoka vlaga u zraku održava mu tijelo vlažnim, a to mu omogućuje disanje preko kože. Pluća uopće nema. Epiderma ima vrlo tanak rožnati sloj, a ispod nje se usko priljubljuje mreža kapilara kako bi se omogućio proces izmjene plinova i kako bi se kisik dopremio do svake stanice i oslobodila se energija.

Zašto ne možemo reći da DIŠU kožom, nego kažemo da plinove izmjenjuju kožom? Jer je disanje puno širi proces koji uključuje dopremu plinova do stanica i razgradnju tvari u stanicama (stanično disanje).

Gmazovi plinove ne izmjenjuju preko kože jer je koža suha, nije propusna, pluća su dobro razvijena: znatno su veće površine od pluća vodozemaca.

Pluća **ptica** relativno su mala, bez plućnih mjehurića (kao što je to kod sisavaca). Nisu toliko rastezljiva jer su leđnim dijelom prirasla uz prsni koš tako da zrak gotovo samo propuštaju do kapilara, a da se ne šire/skupljaju prilikom udisaja i izdisaja. Ubrzani metabolizam ptica razvijen je s ciljem da omogući let te održi stalnu temperaturu tijela što iziskuje veliku potrošnju energije, a time i potrebe za kisikom i hranjivim tvarima. Pluća ptica vezana su uz nekoliko **zračnih vrećica** koje su važne na velikim visinama gdje je zrak rijedak kako pluća ne bi ostala bez zraka - iz njih zrak ulazi u pluća.



Pluća **sisavaca** građena su od više milijuna plućnih mjehurića ili alveola koje su poput zrna grožđa nanizane na peteljke-bronhiole. Obavijeni su mrežom gustih kapilara koje prijanjaju uz zid alveola te se na taj način odvija izmjena plinova procesom difuzije.

Stanično disanje

KOJA JE SVRHA STANIČNOG DISANJA?

- oslobađanje energije u mitohondrijima razgradnjom hranjivih tvari

The diagram shows a green plant cell on the left and a red mitochondrion on the right. A sun icon with arrows labeled 'A+B' points to the plant cell. A green arrow labeled 'C+D' points from the plant cell to the mitochondrion. A blue arrow labeled 'E' points away from the mitochondrion.