

Respirazione

Tutti gli organismi viventi utilizzano energia proveniente da sorgenti esterne.

Le piante utilizzano l'anidride carbonica e l'energia solare per produrre zuccheri ed altri composti utili per i tessuti della pianta.

Gli animali utilizzano l'energia chimica derivante dalla nutrizione di piante o indirettamente di altri animali.

La richiesta energetica animale corrisponde all'ossidazione di materiale nutritivo. L'ossidazione di carboidrati e di grassi porta alla formazione di anidride carbonica e acqua, mentre l'ossidazione delle proteine produce anche altri prodotti terminali.

La respirazione cellulare o di un organismo consiste nell'assunzione di ossigeno e nell'eliminazione di CO_2 .

il movimento di ossigeno procede secondo diffusione per gradienti di concentrazioni.

il trasferimento di gas avviene passivamente attraverso pelle o epiteli respiratori.

$$M = DA(a_1 - a_2) / x$$

M = massa del gas; A = area disponibile per la diffusione; X = distanza di diffusione; D = coefficiente di diffusione; $a_1 - a_2$ = differenza di concentrazione del gas ai lati della superficie.

ATMOSFERA

1. Composizione

O_2	20,95 ÷
CO_2	0,03 ÷
N	78,09 ÷
Ar	0,93 ÷
Totale	100 ÷

in fisiologia

$N(79,2 \div) = N(78,09 \div) + \text{gas nobili } (0,93 \div) \text{ inerti per la respirazione}$

La composizione dell'atmosfera rimane estremamente costante (ad eccezione del vapor d'acqua). Al variare dell'altezza però varia la pressione atmosferica.

La costanza della composizione è dovuta all'equilibrio tra il consumo di ossigeno (nell' O_2) e l'utilizzo da parte delle piante (che liberano O_2).

2. Effetto serra

Una variazione anche lieve della \div di CO_2 altera l'assorbimento delle radiazioni solari da parte dell'atmosfera e questo comporta un imprevedibile effetto serra.

L'atmosfera lascia passare di più le radiazioni a breve lunghezza d'onda (in arrivo sulla terra) rispetto a quelle di maggiore lunghezza d'onda emesse invece dalla terra. Queste vengono assorbite nell'atmosfera da parte dell'anidride carbonica e del vapor d'acqua.

Un raddoppiamento in \div di CO_2 aumenterebbe la temperatura di $1,3^\circ C$, le conseguenze consisterebbero nella fusione delle calotte polari, l'innalzamento del livello degli oceani di 20 - 30 metri, a temperature più alte l'atmosfera tratterrebbe > contenuto di vapor d'acqua che aumenterebbe ancora la temperatura atmosferica.

Ad un aumento di vapor d'acqua coincide un aumento del numero di nubi che riflettendo di più le radiazioni solari in arrivo eserciterebbero l'abbassamento delle temperature.

Microambienti

Hanno una composizione d'aria molto più variabile, con una \div di O_2 che può arrivare al 15 \div ed anche meno. il contenuto di CO_2 è maggiore rispetto all'esterno e può arrivare anche al 5 \div .

3. Vapor acqueo nell'aria

La pressione del vapor acqueo sulla superficie dell'acqua varia con la temperatura. Al punto di congelamento questa è di 4,6 mmHg, essa aumenta con la temperatura e raggiunge i 760 mmHg a $100^\circ C$.

A P_{atm} inferiori l'acqua andrà in ebollizione a temperature più basse.

A $37^\circ C$ (T corporea) la pressione del vapor acqueo è di circa 47 mmHg ed il vapor d'acqua costituisce il 6,2 del volume dell'aria.

L'aria nei polmoni degli animali a respirazione aerea è satura di vapor acqueo a temperatura corporea mentre non lo è quella esterna.

Aria satura di vapor d'acqua ha umidità relativa del 100 \div .

Se si vuole sapere la quantità totale di vapor d'acqua presente nell'aria ci si esprime in mg di H₂O per litro di aria.

L'aria fredda ha un contenuto di vapor acqueo molto basso anche ad umidità relativa al 100÷.

4. Altitudine e pressione atmosferica

0 m, Livello del mare

$P_{atm} = 760$ mmHg di cui $20.95 \div O_2$

La pressione parziale di O₂ nell'aria secca è di 159 mmHg

6000 m

$P_{atm} = 380$ mmHg

P parziale O₂ = 80 mmHg

Questa diminuzione della pressione parziale di O₂ è responsabile degli effetti dell'altitudine.

Alla temperatura corporea dell'uomo (37°C) la P del vapor d'acqua è 47 mmHg perciò se un uomo venisse messo ad una P atm di 47 mmHg (19000 m) i suoi polmoni si riempirebbero solo di vapor d'acqua che impedirebbe l'entrata di aria e O₂.

SOLUBILITÀ DEI GAS

i gas sono solubili in acqua

Acqua pura + gas = soluzione

il processo continua fino a quando viene raggiunto l'equilibrio ed un uguale numero di molecole entra ed esce nell'unità di tempo nella soluzione.

La quantità di gas che si discioglie dipende da:

- ✧ Natura del gas
- ✧ Dalla pressione del gas
- ✧ Dalla temperatura
- ✧ Dalla presenza di altri soluti

Solubilità dei gas in acqua a 15°C quando la P del gas è ad 1 atm.

O₂ → 34,1 mL di O₂ in L H₂O

N → 16,9 mL di N per L di H₂O

CO₂ → 1019 mL di CO₂ per L di H₂O

La quantità di gas è espressa come il volume del gas secco a 0°C ad 1 atm di P (STPD = standard temperature and pressure dry).

Effetto della pressione e della temperatura

LEGGE DI HENRY

$$V_g = \alpha * P_g * V_{H_2O}$$

760

α = coefficiente di solubilita'

V_g = mm di gas

P_g = pressione gas in mmHg

La quantita' di gas che si discioglie in un dato volume di acqua e' proporzionale alla P del gas, indipendentemente dalla presenza di altri gas.

LA SOLUBILITA' DIMINUISCE ALL'AUMENTARE DELLA TEMPERATURA.

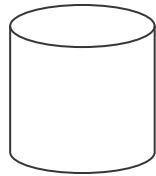
Temperatura	Acqua dolce (mL di O ₂ per L di H ₂ O)	Acqua di mare (mL di O ₂ per L di H ₂ O)
0 °C	10,29	7,97
10°C	8,02	6,35
15°C	7,22	5,79
20°C	6,57	5,31
30°C	5,57	4,46

La solubilita' dell' O₂ si dimezza quando la temperatura passa da 0 a 30°C. L'O₂ nell'H₂O di mare ha una solubilita' inferiore del 20÷ rispetto alla solubilita' di gas (effetto dei solidi sulla solubilita' dei gas).

PRESSIONE PARZIALE E TENSIONE

La quantita' di gas presente in un campione d'acqua corrisponde ad una specifica pressione del gas detta **TENSIONE**.

Tensione = pressione parziale di quel gas in una atmosfera in equilibrio con la soluzione.



Gas \rightleftharpoons acqua



Riduzione P gas \Rightarrow gas lascia la soluzione



P del gas a metà del valore originale \Rightarrow quantità del gas disciolto sarà la metà di quello originale



P del gas = 0 \Rightarrow tutto il gas lascia l'acqua