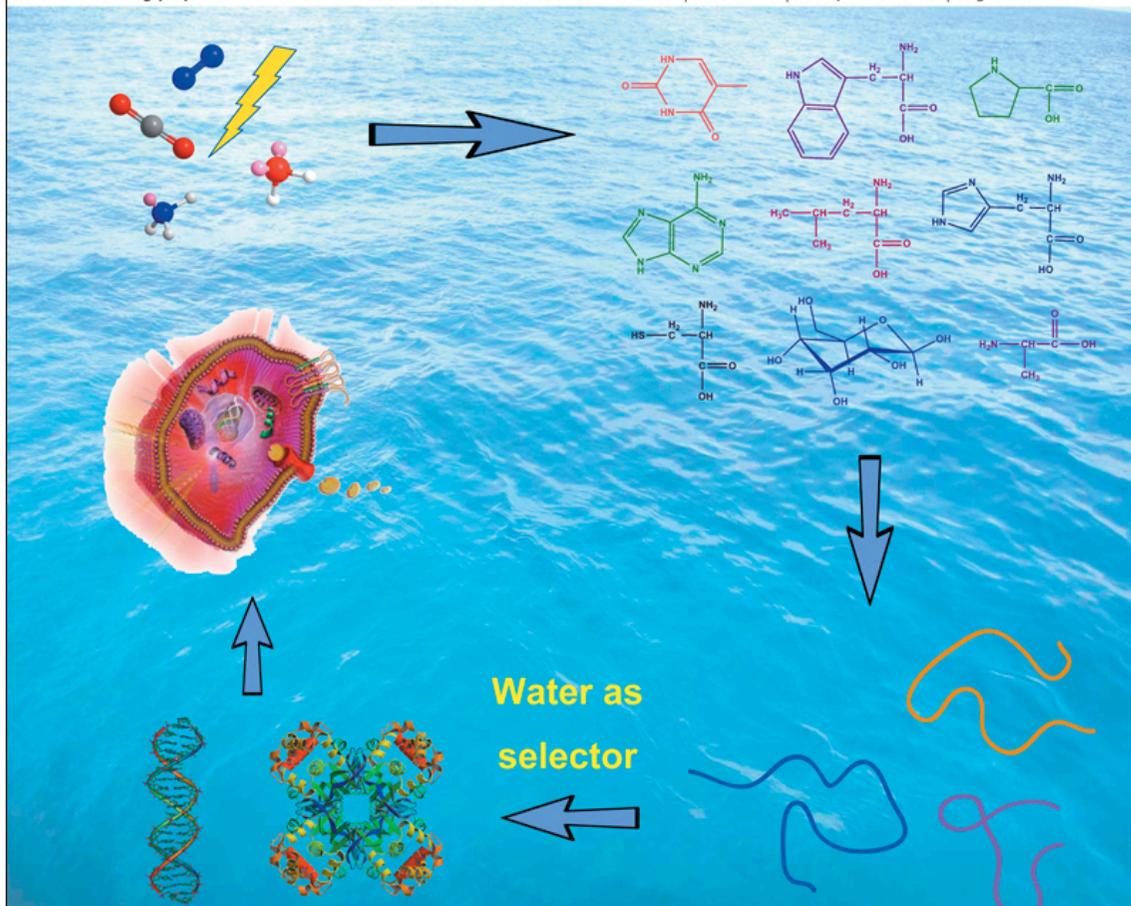


PCCP

Physical Chemistry Chemical Physics

www.rsc.org/pccp

Volume 12 | Number 35 | 21 September 2010 | Pages 10121–10636



Water as
selector

Includes a collection of articles on the theme of water in biological systems

ISSN 1463-9076

COVER ARTICLE

Cui
The possible roles of water in the
prebiotic chemical evolution of DNA

HOT ARTICLE

Schiró *et al.*
Molecular origin and hydration
dependence of protein anharmonicity



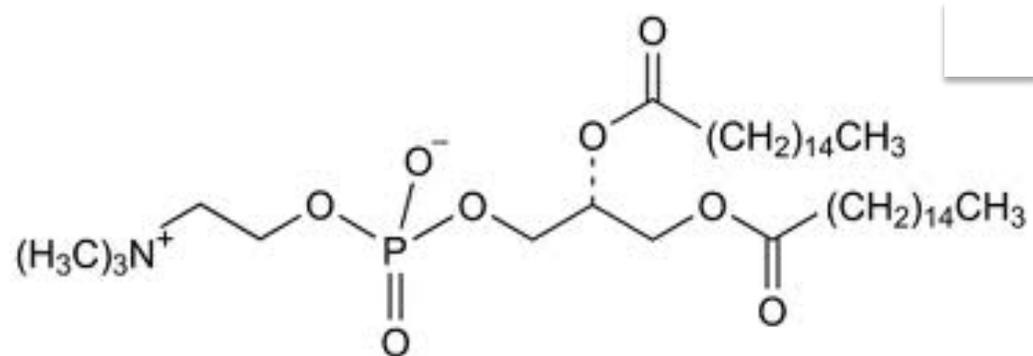
1463-9076(2010)12:35;1-W

Água em sistemas biológicos

- Não existe vida sem água.
- A vida na Terra surgiu e se desenvolveu na água.
 - a migração para a terra ocorreu mais de um bilhão de anos depois do surgimento da vida na água.
- A água é o principal constituinte dos seres vivos
 - medusas (água-vivas) contêm até 98% de água
 - seres humanos contêm cerca de 65%.
 - fase contínua de muitos organismos.

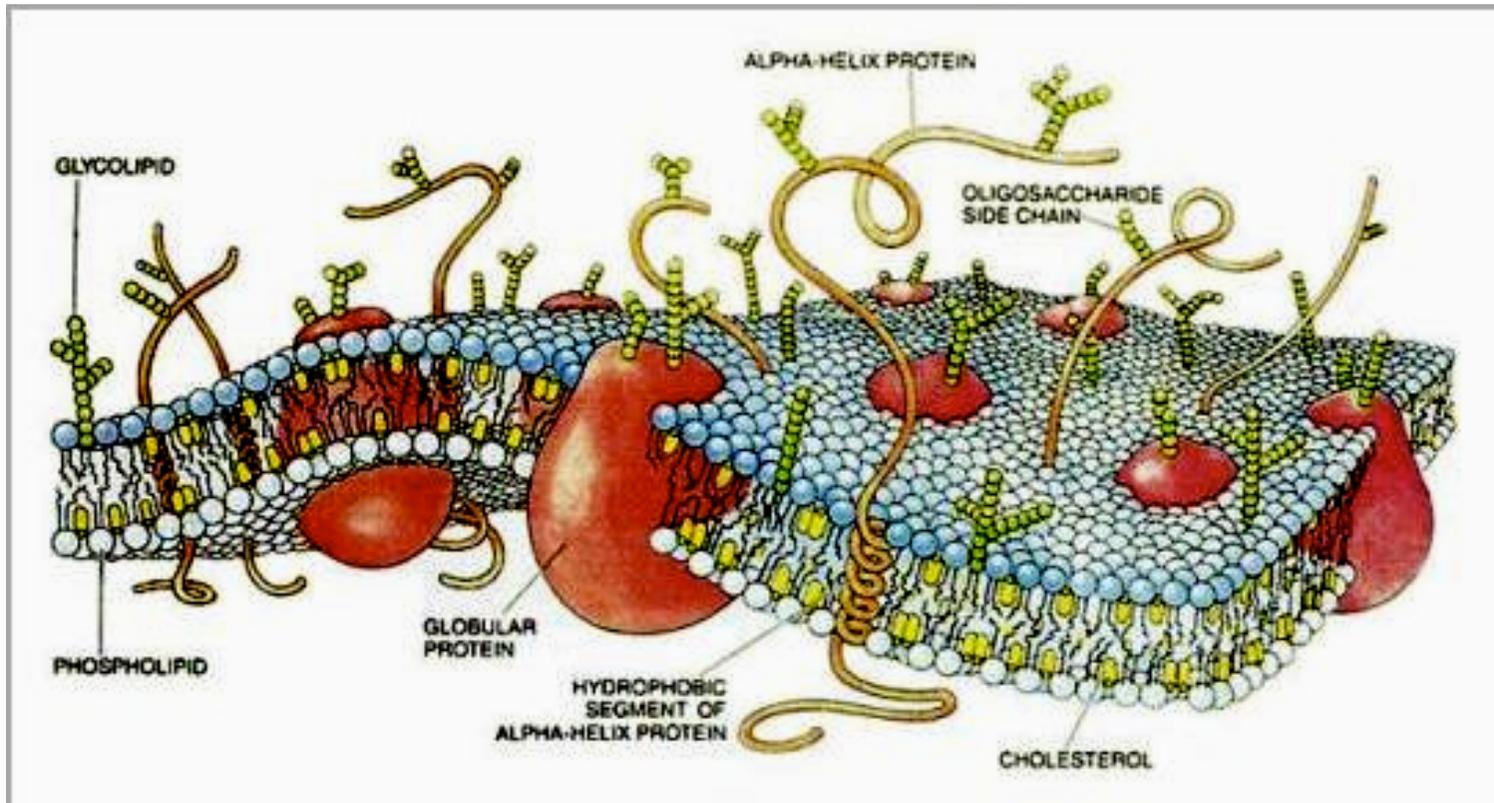


- Nos animais, a troca de oxigênio ocorre através da água
 - Em animais aquáticos, o oxigênio dissolvido é absorvido através das guelras.
 - Em animais terrestres, oxigênio dissolve-se nas mucosas úmidas, de onde penetra até a corrente sanguínea sendo distribuído para as células.
 - A falta de tensoativo pulmonar é fatal para mamíferos.
 - 80% fosfolipídios, 10% triglicerídios e colesterol, 10% proteínas.



Compartimentos

- Muitos componentes celulares são anfipáticos e tendem a formar estruturas nas quais as partes hidrofóbicas não-polares estão escondidas da água.



- Escreva 5 reações químicas que ocorrem em sistemas biológicos, das quais participe ou das quais resulte a água.



Água no metabolismo

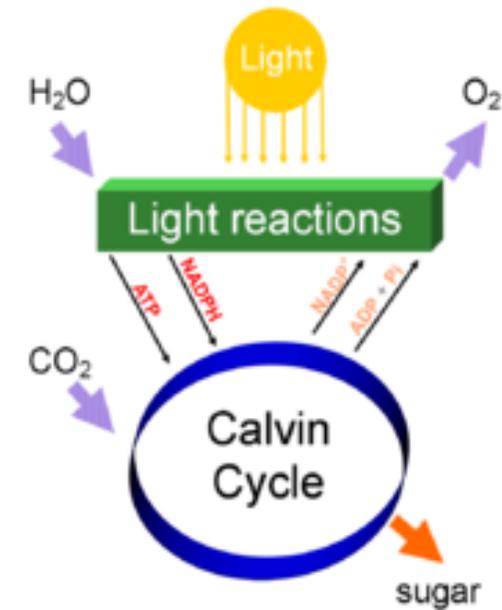
Reação de fotossíntese

Reações de condensação

amino-ácidos → proteínas

fosfato → di, trifosfato, polifosfato

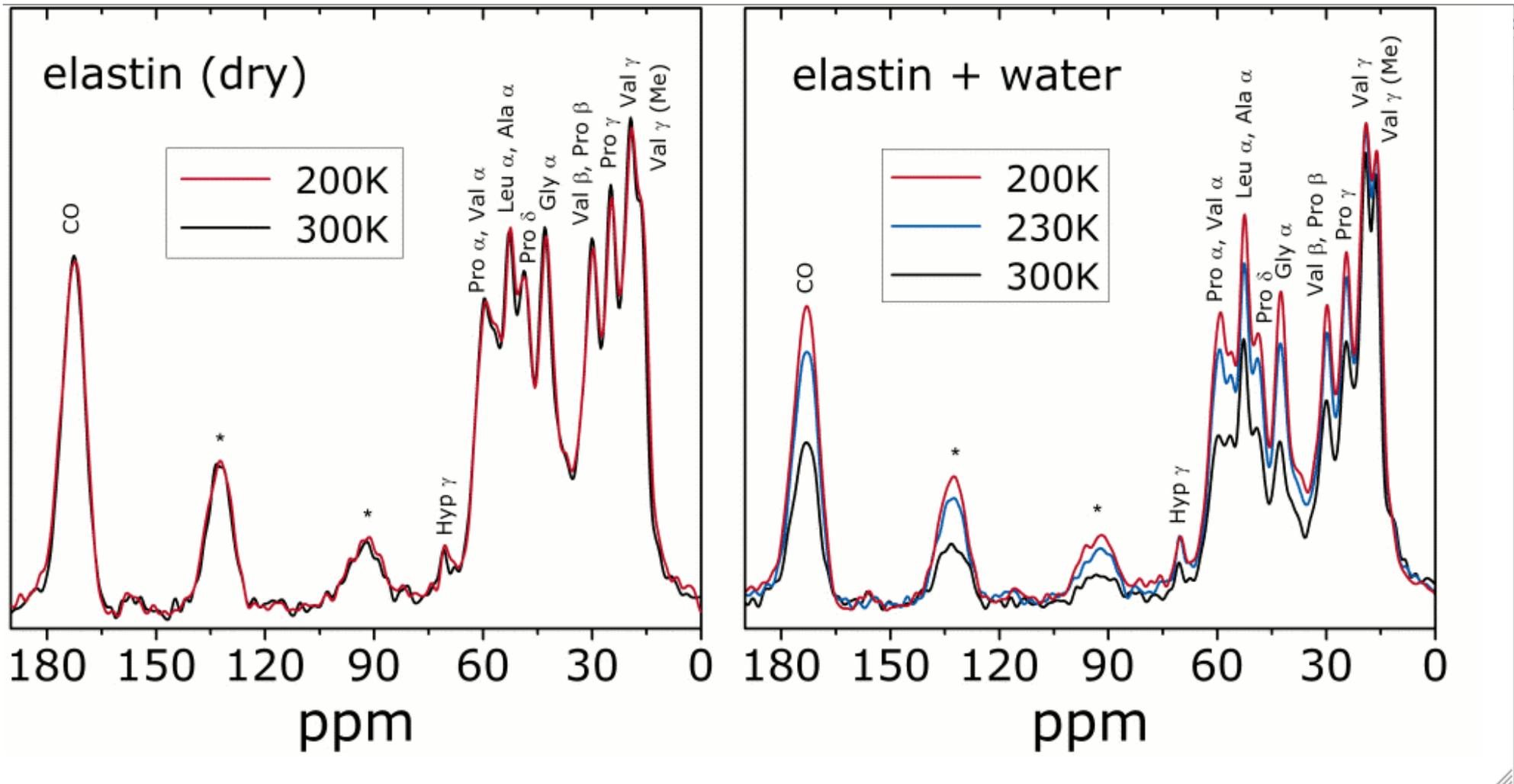
Oxidação da glicose forma água e CO₂.



Estrutura de moléculas biológicas

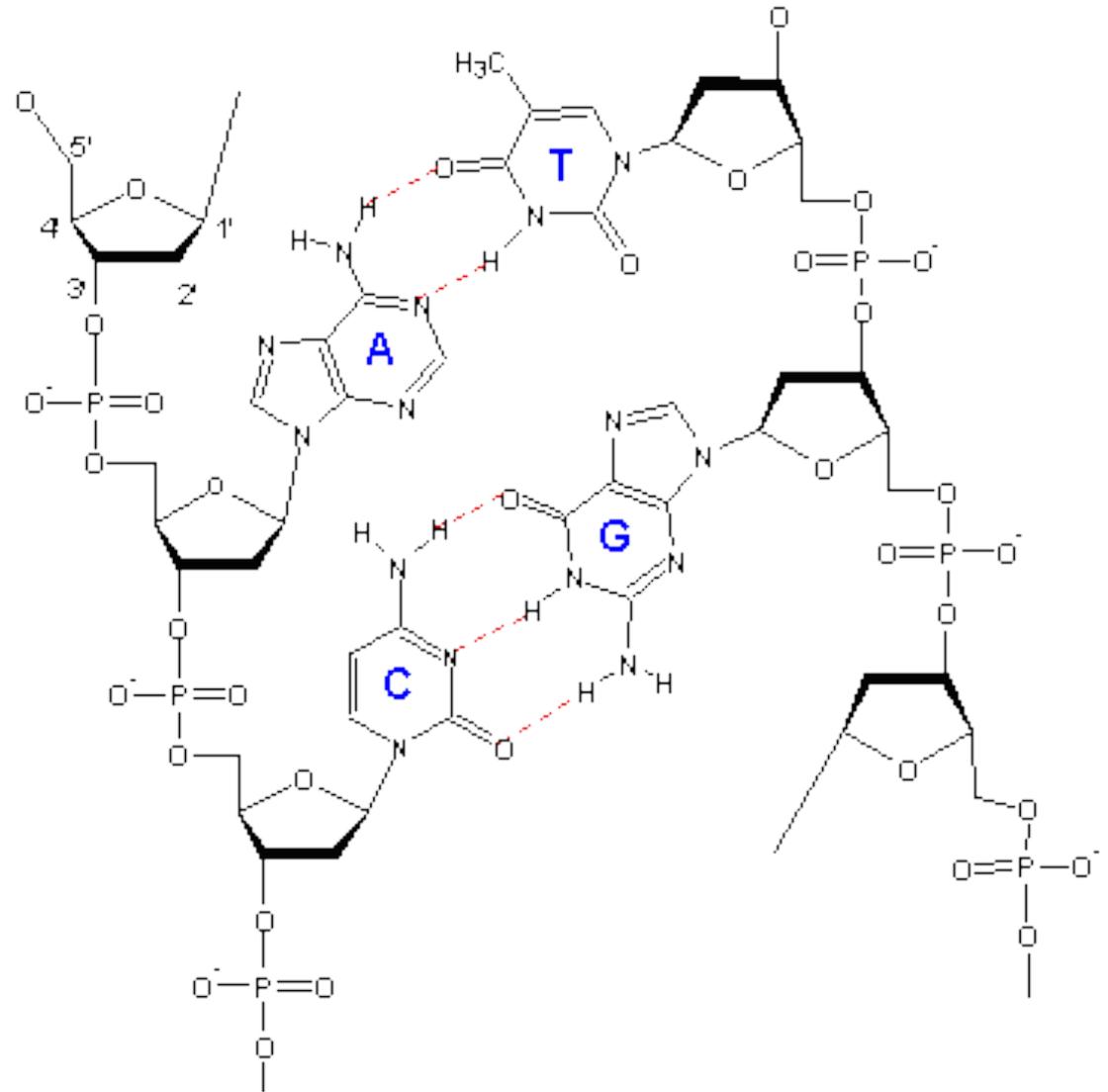
- Água e os íons dela derivados são importante determinantes da estrutura das moléculas biológicas.
- Forma-se ligações hidrogênio na água líquida e na água com solutos.
- Estas ligações são muito importantes para se compreender os fenômenos bioquímicos e de biologia molecular.

RMN de proteínas



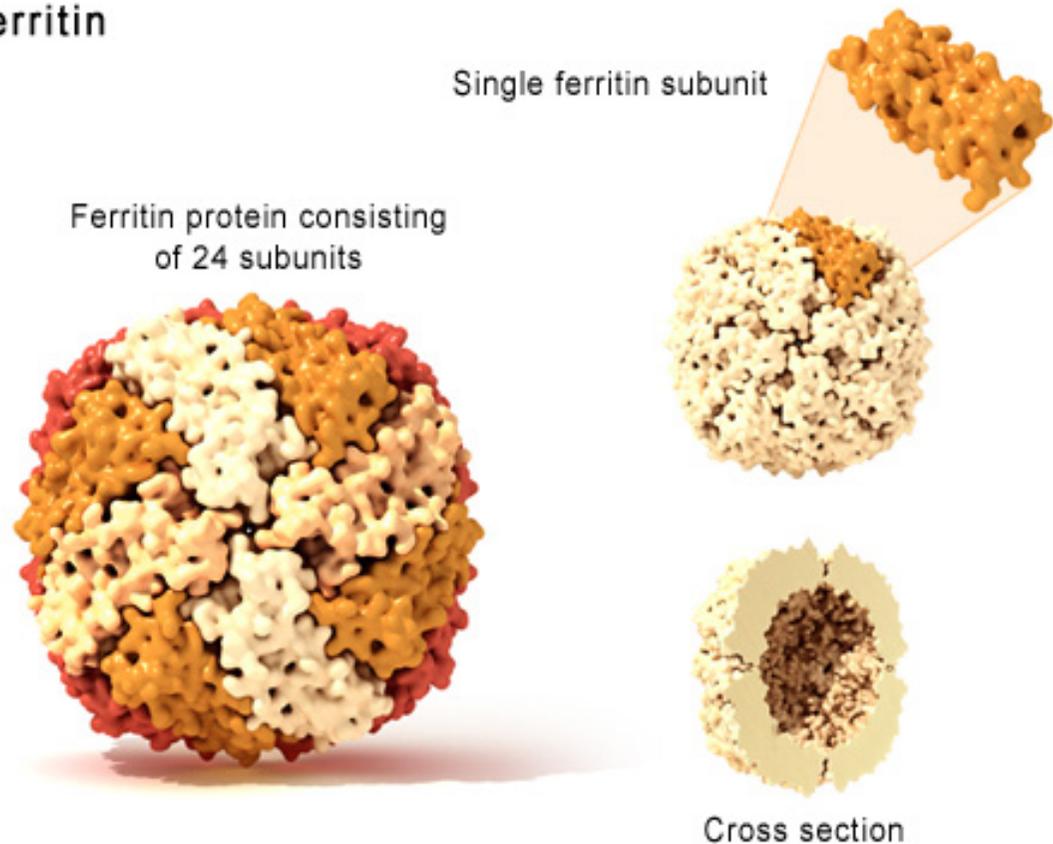
- Ligações hidrogênio são formadas e dissociadas muito mais rapidamente que as covalentes, mas têm especificidade geométrica e direcionalidade. Estas propriedades são usadas, por exemplo, na formação de hélices duplas do DNA.

$$T_m = 69^\circ + 0.41(\%G+C)$$



- Água dissolve muitas substâncias e dispersa outras.
 - Ferritina: óxido de ferro disperso.
 - Fosfato de cálcio é mantido supersaturado.

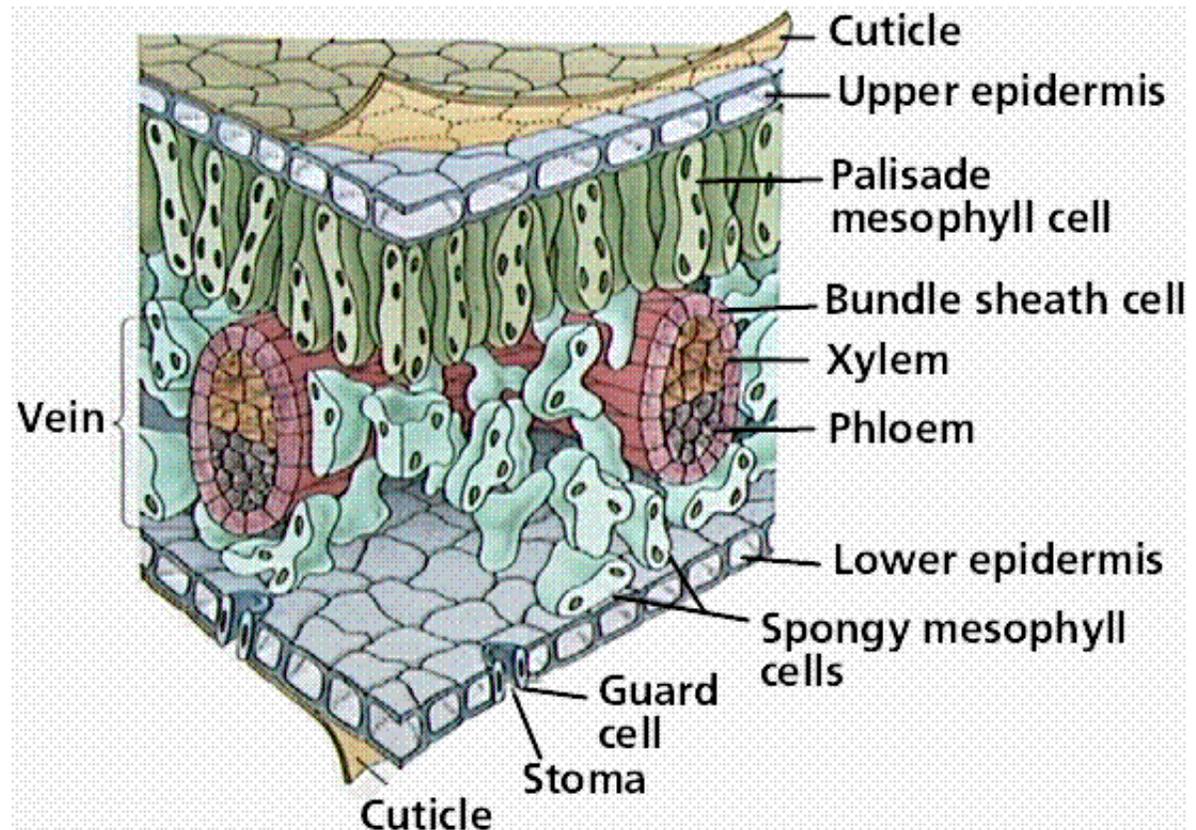
Ferritin

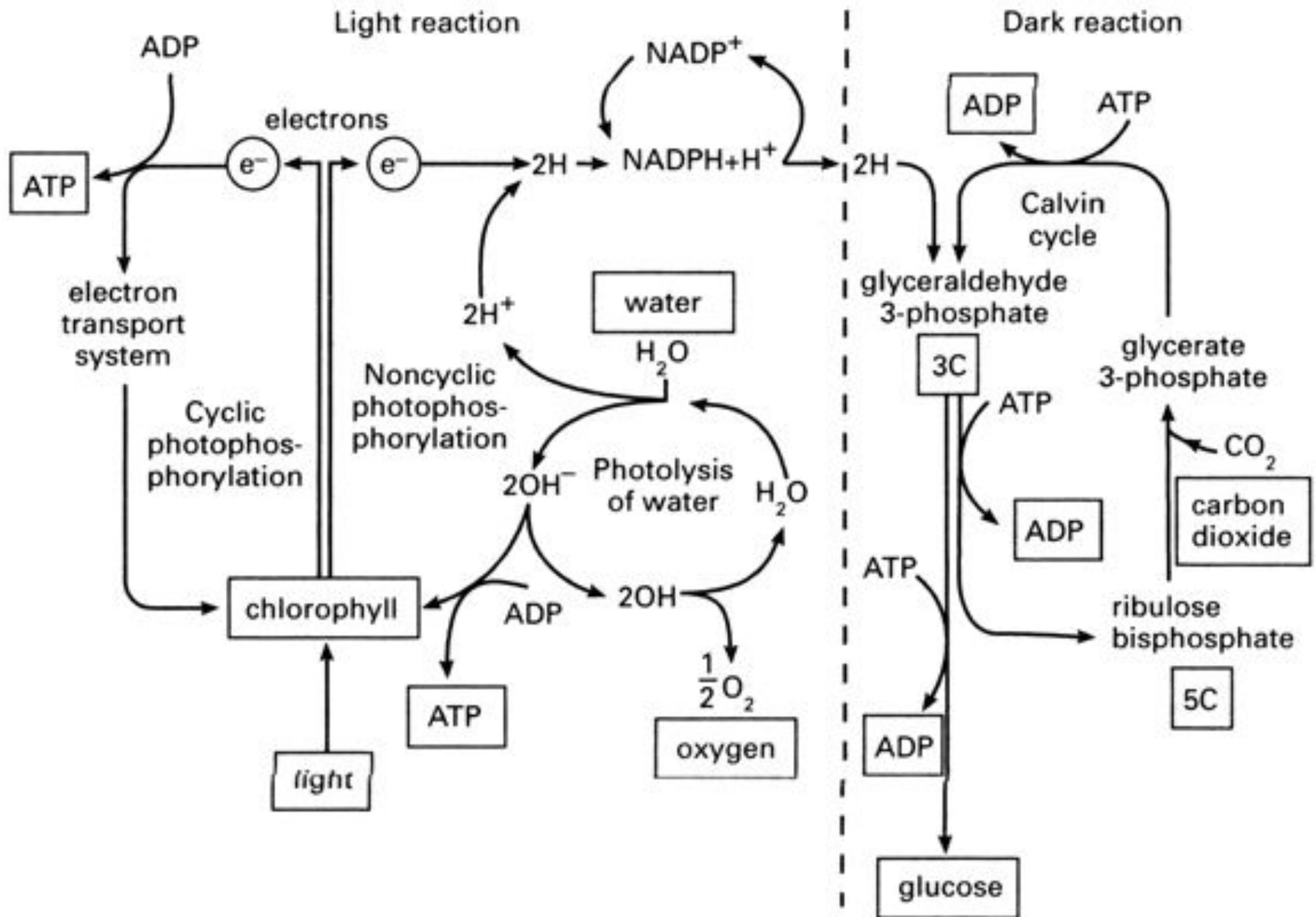


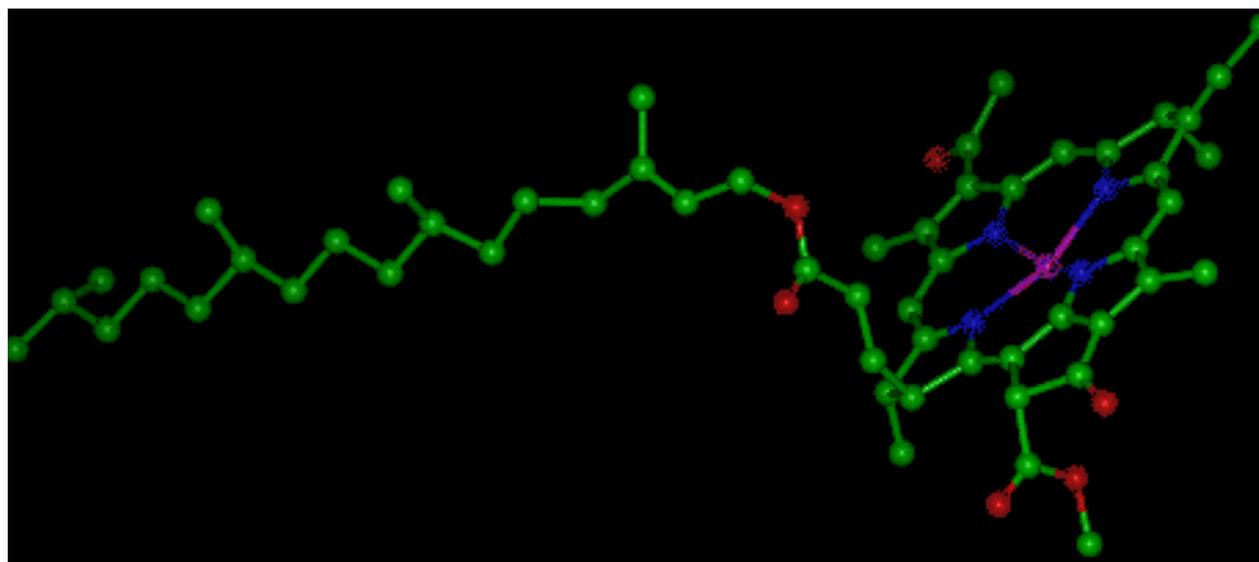
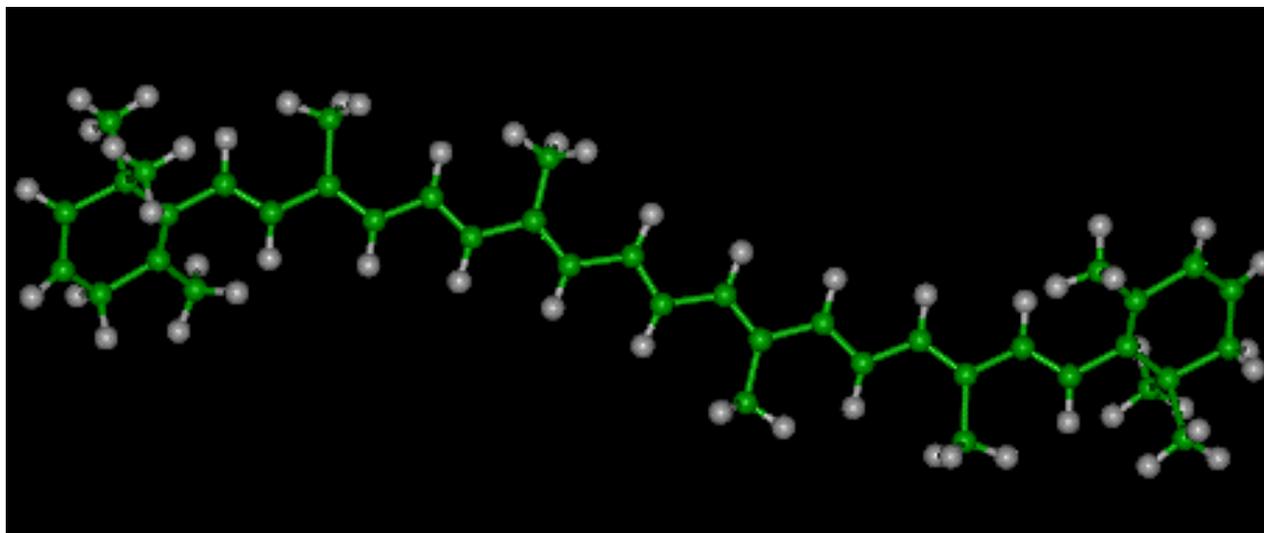
U.S. National Library of Medicine

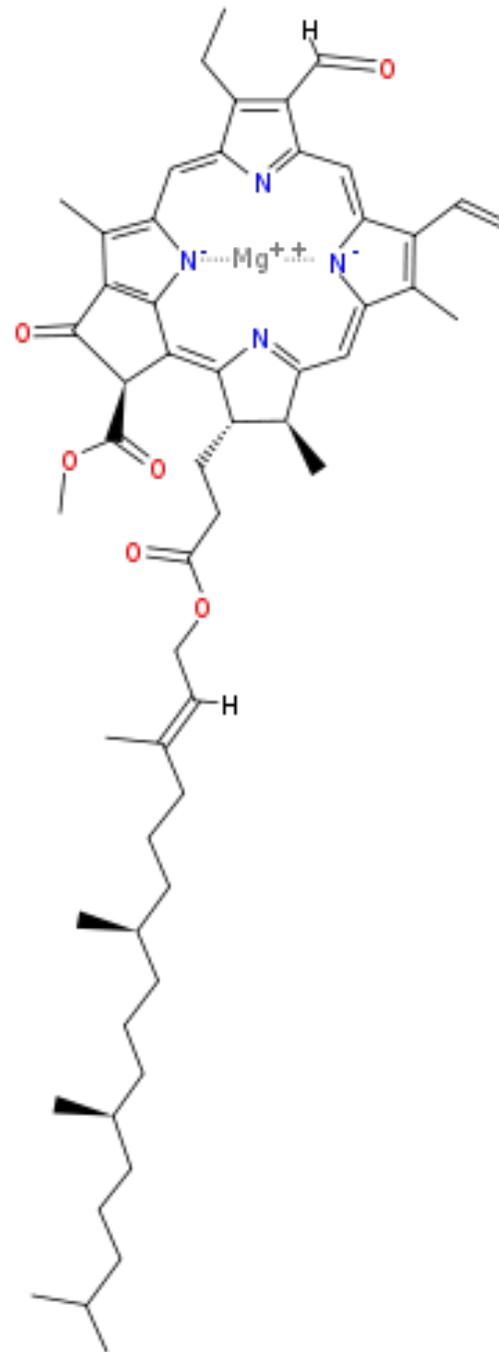
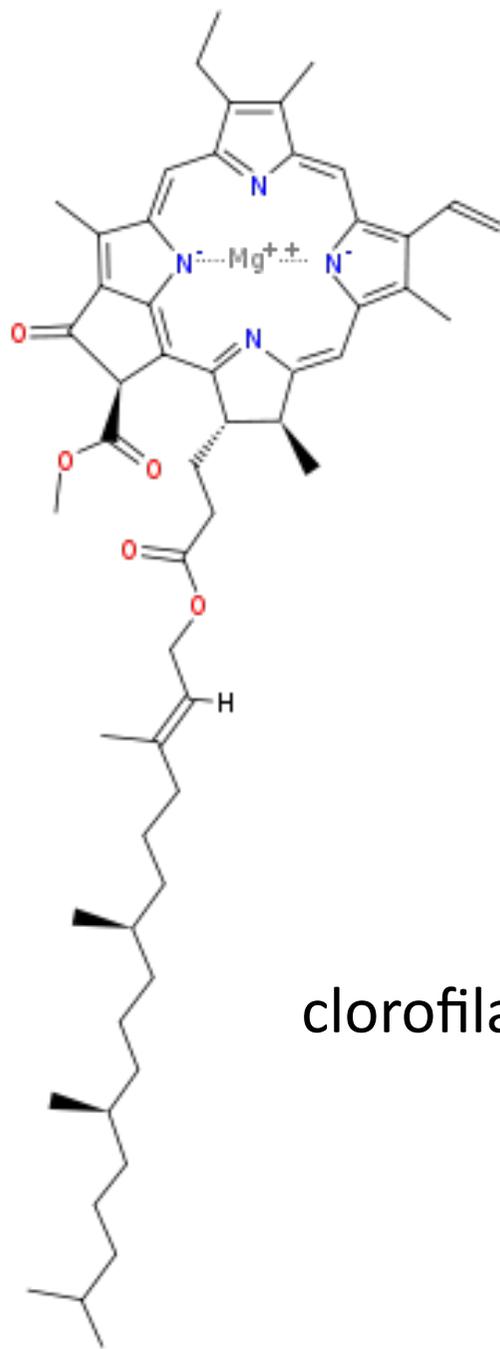
Fotosíntese: compartimentos na folha

- Microrreatores estruturados para receberem CO_2 e água e para fornecerem glicose.

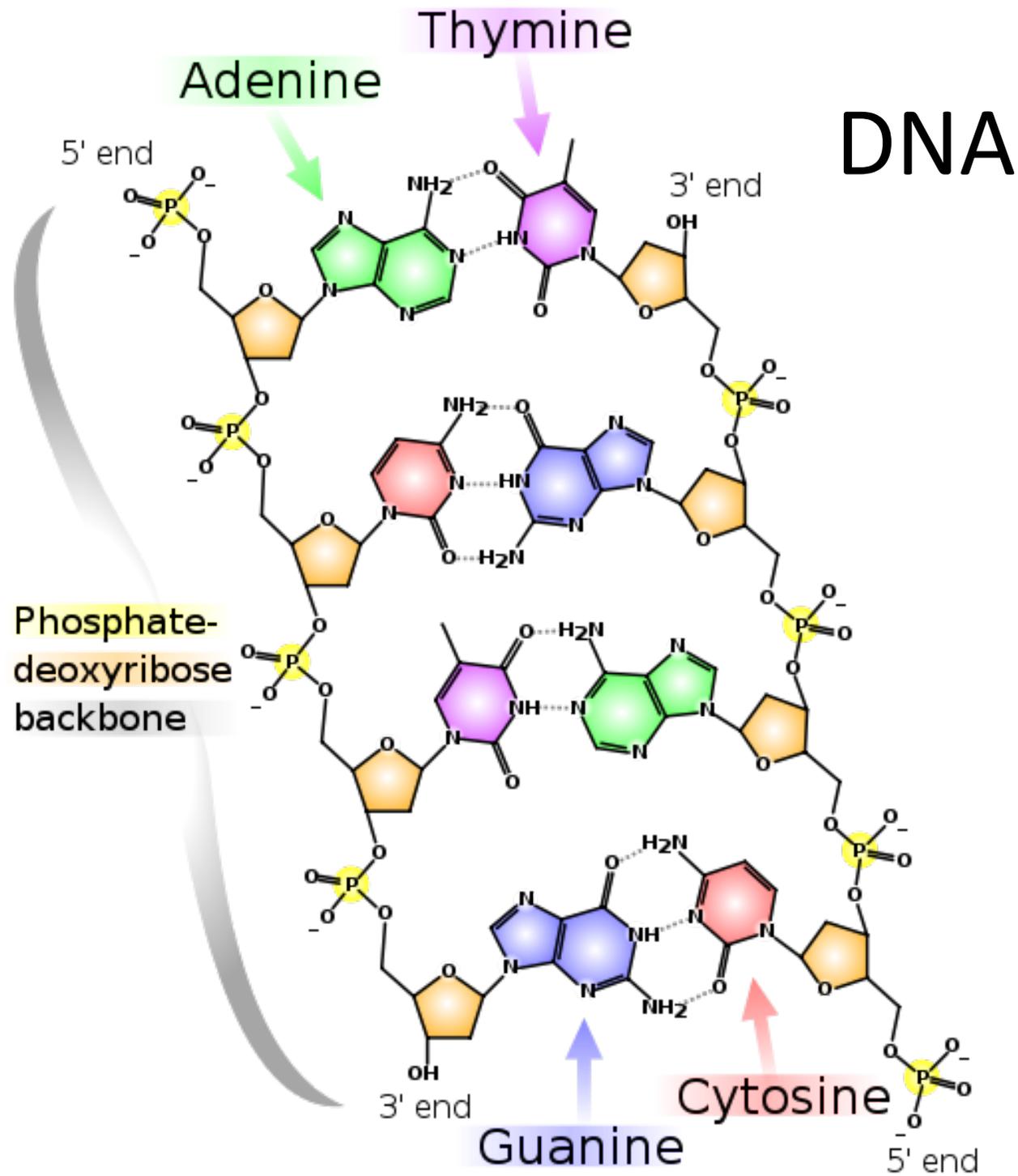




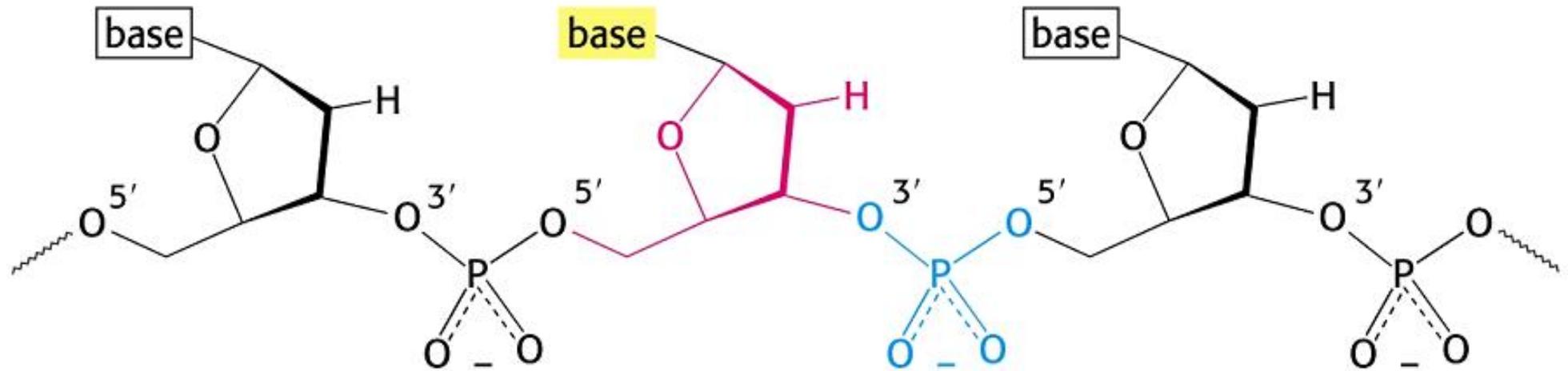




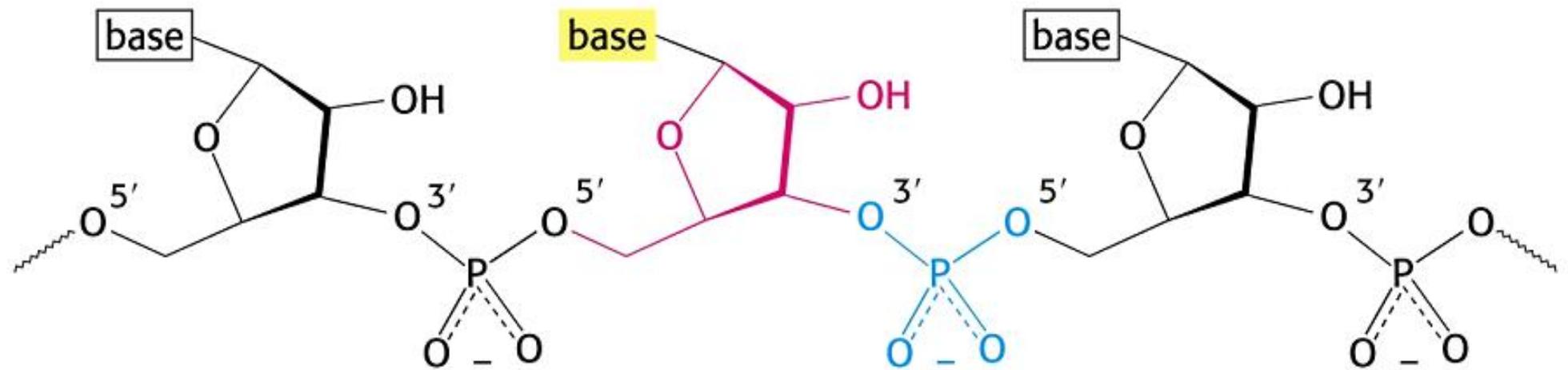
clorofilas a e b



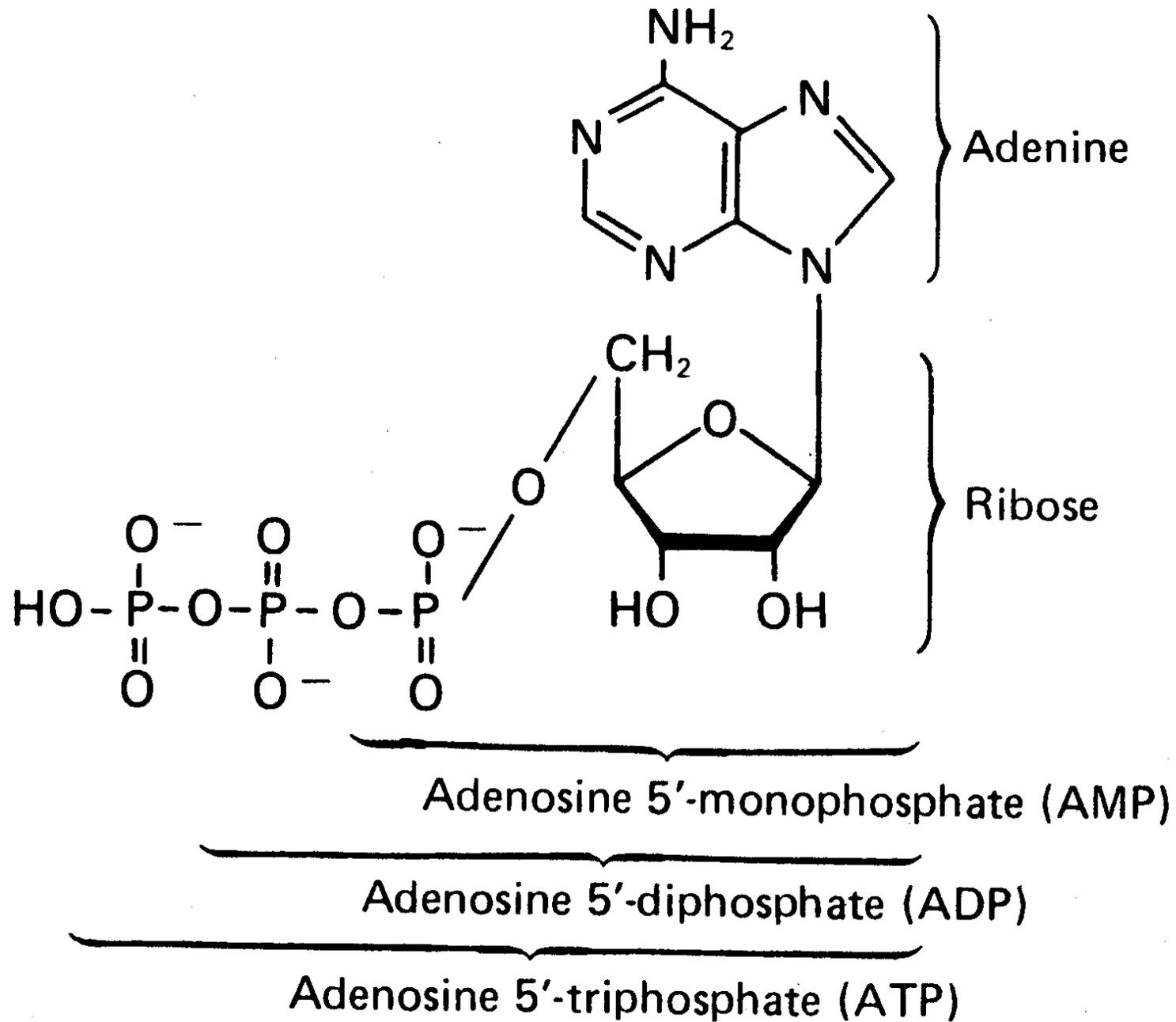
RNA e DNA



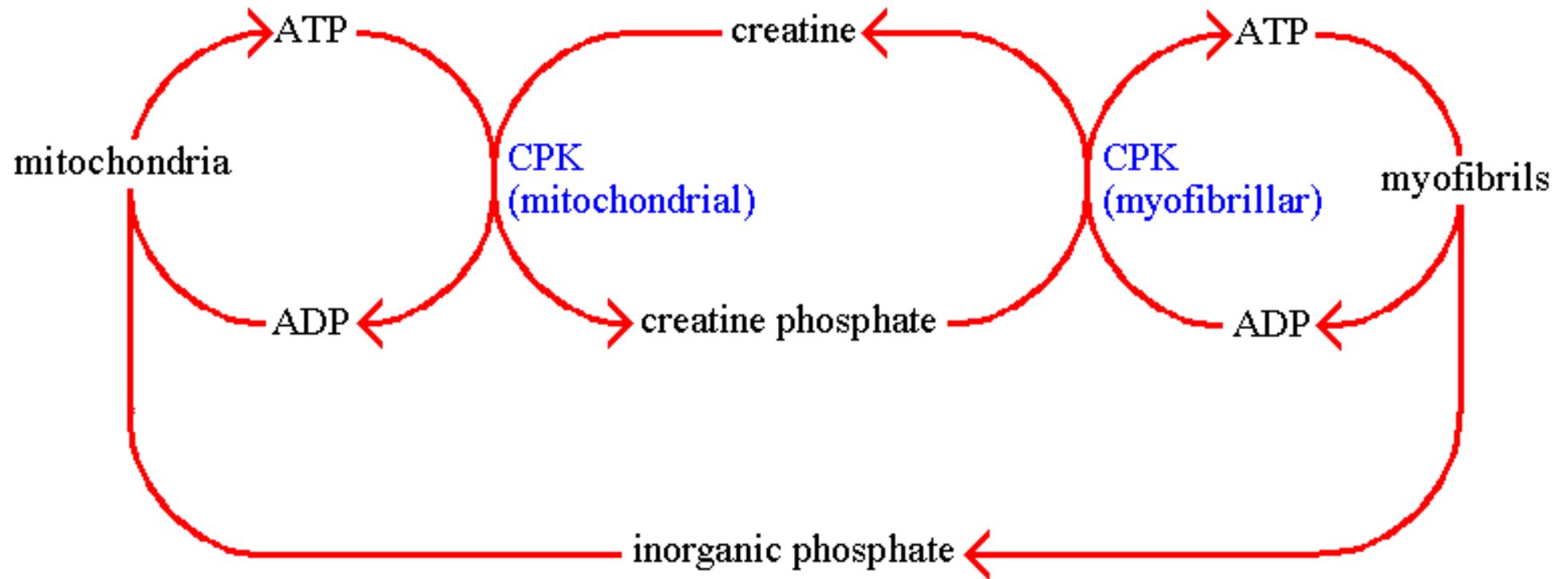
DNA



RNA



Reações acopladas

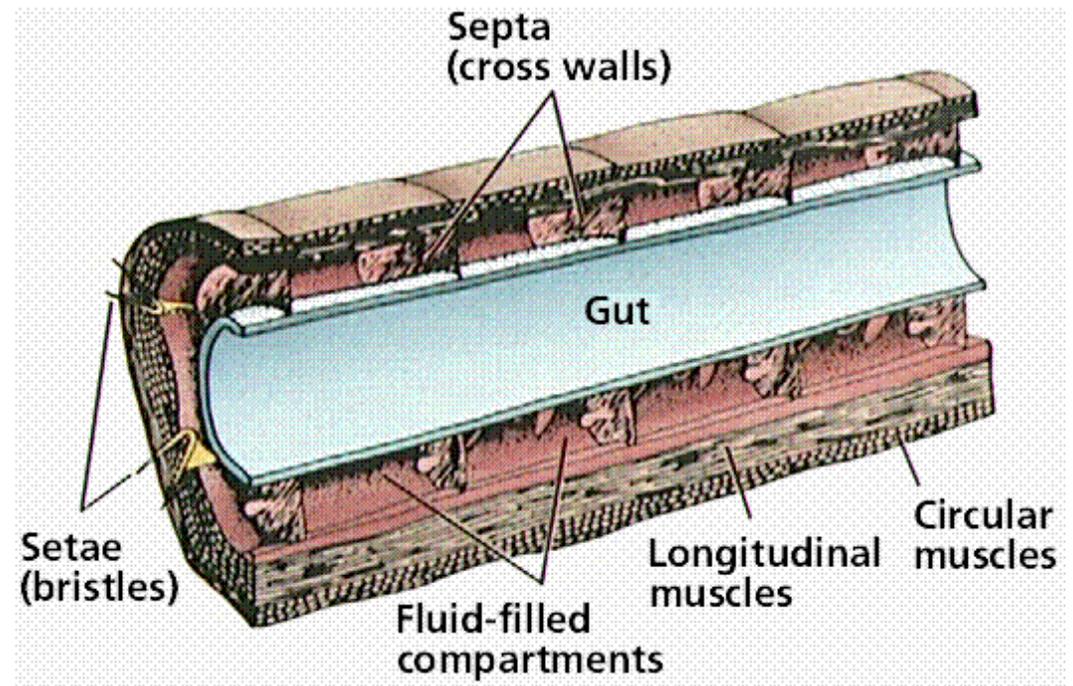
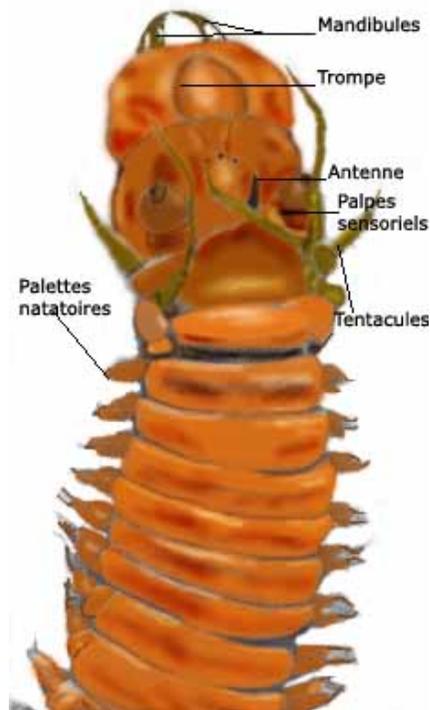


Limpeza e proteção

- Produtos tóxicos do metabolismo são eliminados em soluções aquosas: uréia, amônia
 - Urina
 - Suor
- O reaproveitamento de N da uréia é possível, mas só em concentrações reduzidas.
- Lágrimas e muco contêm lisozima, biocida.

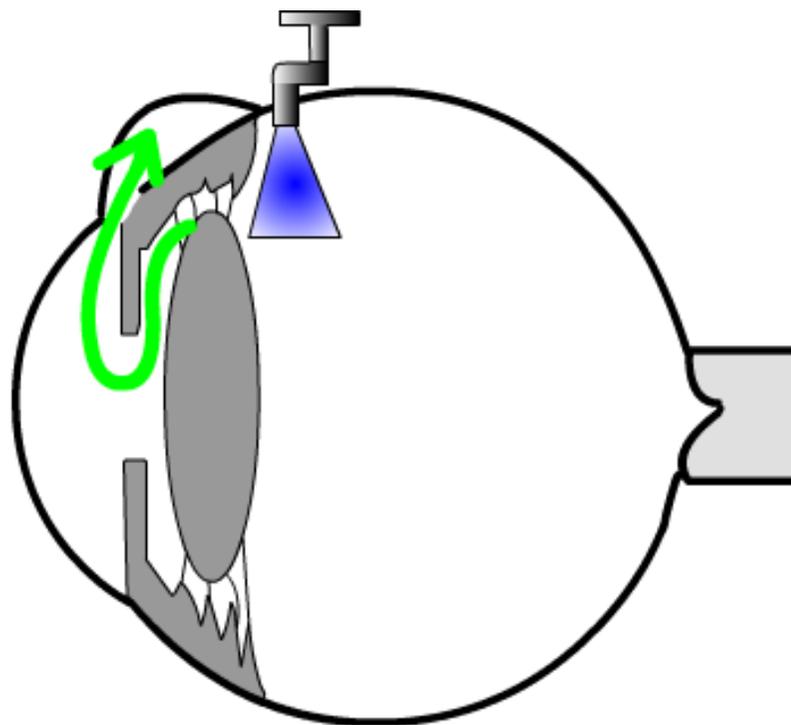
Esqueleto hidrostático

- Água forma estruturas de suporte em lesmas e outras espécies.



Pressão

- Plantas herbáceas são sustentadas pelo influxo osmótico de água, ficando túrgidas.
- O formato dos olhos de vertebrados é mantido pelos humores vítreo e aquoso.

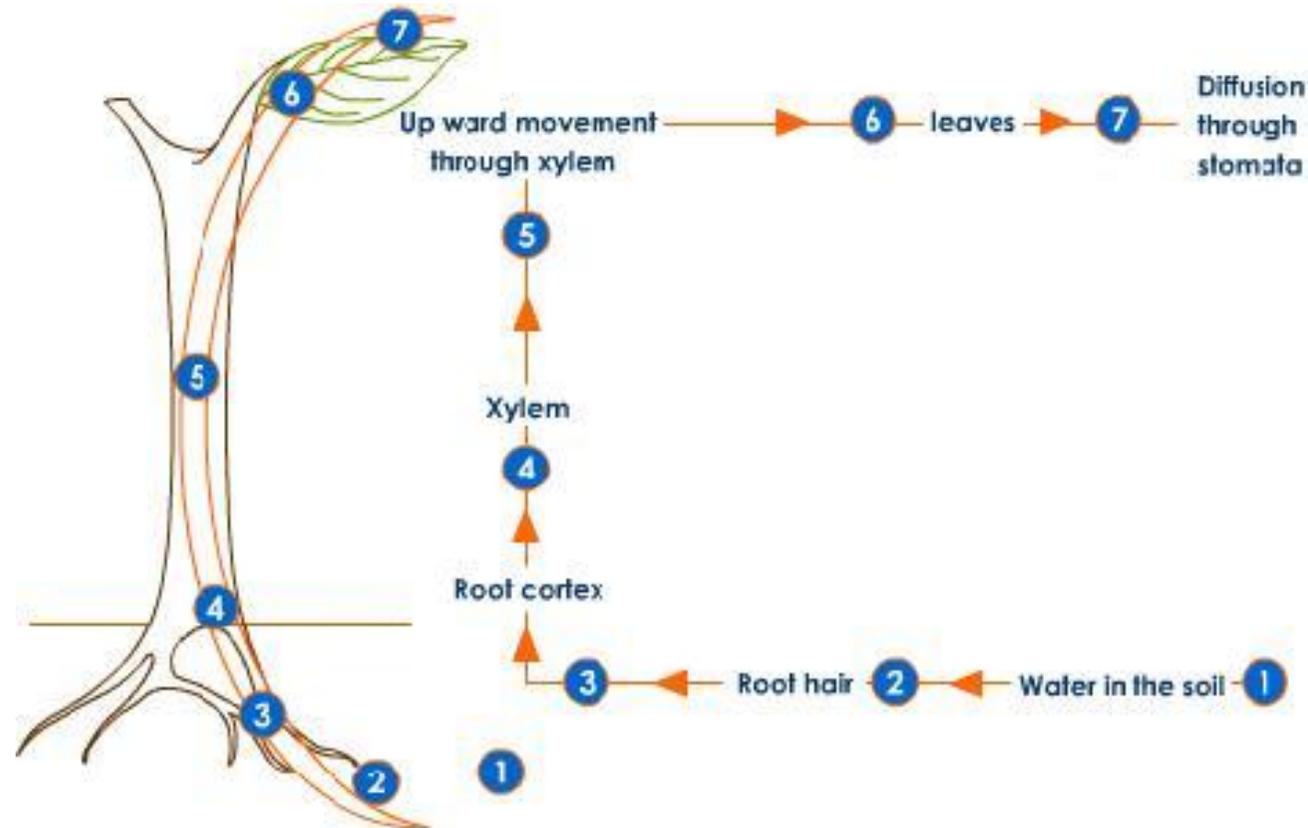


trabeculectomia: cirurgia
para reduzir a pressão
ocular

Dispersão na reprodução

- Dispersão de larvas
- Explosão osmótica
- Dispersão de samambaias e musgos

- Sistemas multicelulares têm sistemas de circulação (seiva, sangue) de soluções aquosas que movimentam os nutrientes através do organismo.
- Nas plantas, a evaporação da água cria uma decompressão que bombeia água desde o solo, através das raízes até as folhas mais altas.



Lubrificantes

- Viscosidade, viscoelasticidade.
 - Muco: auxilia movimentos de animais e de alimentos no aparelho digestivo.
 - Líquido sinovial: movimentos de juntas.
 - Líquido pleural: movimentos de pulmões durante a respiração.
 - Fluido pericardial: movimentos do coração.
 - Lubrificantes sexuais

Calor específico, calor latente e homeostase

- O calor específico elevado da água contribui para reduzir as variações abruptas de temperatura dos organismos.
- A entalpia de evaporação elevada contribui positivamente para a refrigeração em climas quentes.
 - O que faz um esquimó apanhado no meio de uma tempestade de neve?

Homeostase e balanço de água

- Em seres humanos
 - Desidratação, queda de pressão, tontura desmaio e morte.
- Em plantas
 - desidratação, perda de turgidez, murcha e morte.

Exercícios

- Estude o ciclo de Calvin. Quais são as principais reações químicas da fase iluminada e da fase escura?
- A cor das algas marinhas existentes em diferentes profundidades muda. Como, e qual é a vantagem dessa mudança? Qual é a cor predominante das algas de superfície?
- Um fenômeno associado ao acúmulo de água em alguns tecidos é a inflamação. O que é inflamação?
- Em que partes de um mamífero ocorre a formação de ATP e onde ele é consumido?
- A simples secagem de uma proteína pode levar à sua desnaturação, mas a secagem por liofilização preserva sua atividade. Por quê?
- Muitas plantas não sobrevivem em solos encharcados. , durante muitos dias consecutivos de chuva. Quais podem ser as causas deste fenômeno?