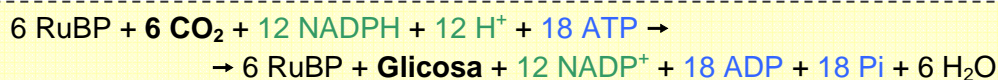


Metabolismo I: conceptos básicos. Fotosíntese e quimiosíntese.

RESUMO - IDEAS FUNDAMENTAIS

1. As reaccións químicas do metabolismo están catalizadas enzimáticamente e organizadas en rutas. Nas vías **catabólicas** predomina a liberación de enerxía e nas **anabólicas** o seu consumo. Nos dous casos precísanse *intermediarios enerxéticos* (como o **ATP-ADP**) que se acoplan á reacción principal. Moitas destas reaccións son procesos redox, que precisan de coenzimas doadores ou aceptores de electróns (como os pares **NADP⁺ / NADPH** ou FAD / FADH₂)
2. Segundo a fonte de enerxía un metabolismo pode ser **fotótrofo** (luz) ou **quimiótrofo** (procesos redox); por fonte ambiental de carbono, en **autótrofos** (CO₂) e **heterótrofos**; por doador de electróns, en **litótrofos** (compósitos inorgánicos) e **organótrofos**; por aceptor final de electróns, en **aerobios** (O₂) e **anaerobios**.
3. A **FOTOSÍNTESE** consiste na transformación de enerxía luminosa en enerxía química. A partir de dióxido de carbono e outros compósitos inorgánicos fábrícanse biomoléculas orgánicas:
$$6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 1 \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$$
4. A FASE LUMÍNICA son reaccións dependentes da luz que se producen na membrana dos tilacoides. Obtéñese poder reductor (NADPH) e enerxía (ATP) que se utilizará na fase escura. Comprende tres procesos asociados:
 - ♦ **Captación da enerxía solar** por parte dos pigmentos dos *fotosistemas ligada á hidrólise da auga*, que aporta protóns ao lumen do tilacoide e cede os electróns para a cadea de transporte electrónico. Como residuo libérase osíxeno.
Na fotosíntese anoxixénica de bacterias anaerobias non participa a auga (hai un dador de electróns diferente, como o SH₂), polo que non se forma osíxeno.
 - ♦ Fluxo de electróns pola cadea de transporte electrónico que remata coa **redución do NADP⁺** (o aceptor final dos electróns) e impulsa o **bombeo de protóns** ao interior do tilacoide.
 - ♦ **Fotofosforilación**, producida na saída dos protóns (os bombeados máis os da hidrólise da auga) a través do complexo **ATP sintetase**.
5. Existen dúas modalidades: na **fosforilación acíclica** participan dous fotosistemas en serie que impulsan un fluxo aberto de electróns dende a auga até o NADP⁺. Na **fosforilación cíclica** só participa o fotosistema I, non hai fotólise da auga nen redución do NADP⁺.
6. A FASE ESCURA é unha fase de biosíntese de glúcidos que utiliza a enerxía captada na fase anterior (ATP e NADPH) e CO₂ como fonte de carbono:
 - ♦ Nun proceso cíclico (**ciclo de Calvin**) o CO₂ fíxase a unha molécula de 5 carbonos (RuBP, 1-5 bifosfato de ribulosa) por medio do enzima RuBisCO.
 - ♦ Rende un glícido de 3 carbonos (G3P, 3-fosfato de gliceraldehído) e rexenera continuamente a ribulosa.
7. En balance, seis voltas de ciclo fixan 6 moléculas de CO₂ dando 1 molécula de glicosa.



RESUMO - IDEAS FUNDAMENTAIS (Continuación)

8. A **fotorrespiración** actúa como cortocircuíto da fotosíntese, diminuindo a súa eficiencia.
- ♦ Se a concentración de CO_2 é insuficiente o Rubisco osixénase en lugar de se carboxilar. Oxídanse glúcidos sintetizados (igual que na respiración), pero estrágase a enerxía porque non está acoplado un mecanismo de fosforilación.
 - ♦ As plantas C_4 evitan a fotorrespiración fixando o CO_2 nun composto de 4 carbonos, que posteriormente se descarboxila e libera o CO_2 no cloroplasto.
9. O **rendemento da fotosíntese** aumenta coa concentración de CO_2 , coa intensidade de luz, e coa dispoñibilidade de auga e nutrientes; diminúe coa cantidade de osíxeno. Para outros parámetros (temperatura, pH) presenta un óptimo, de modo que a eficiencia descende cando as condición se alonxan dese valor.
10. A **QUIMIOSÍNTESI** consiste na obtención de enerxía dun proceso redox, no que se oxida algún composto inorgánico, de modo que as bacterias (ou arqueas) quimiosintéticas poden vivir en ausencia de luz e de compostos orgánicos no medio.
11. Existe unha ampla variedade de *metabolismos bacterianos quimiosintéticos*, de importancia nos ciclos bioxeoquímicos do N, S e C.
- ♦ **Nitrificantes**, oxidan aeróbicamente amonio a nitrito e éste a nitrato.
 - ♦ **Oxidadoras de sulfuros**, liberan sulfato nun proceso que xera acidez no medio.
 - ♦ **Metanóxenas**, oxidan hidróxeno con CO_2 , producindo metano; forma parte do proceso de descomposición da materia orgánica en medios anaerobios.