

GLUCÓLISIS - PASOS

La glucólisis es la principal vía metabólica para la obtención de energía de los seres vivos a partir de la glucosa.

Paso 1:

$Glucosa + ATP \Rightarrow Glucosa-6-fosfato + ADP$

En este etapa, la molécula de G6P se sintetiza en una molécula de fructosa-6-fosfato mediante la enzima glucosa-6-fosfato isomerasa. En esta etapa se produce consumo de energía de ATP a NADH.



Se produce la fosforilación de la glucosa mediante la enzima hexoquinasa que transfiere un grupo fosfato de una molécula de ATP a la molécula de glucosa, convirtiendo la glucosa en la molécula glucosa-6-fosfato o G6P, y así liberando su energía.

Paso 2:

$Glucosa-6-fosfato \Rightarrow Fructosa-6-fosfato$



En esta etapa se vuelve a consumir una molécula de ATP, ya que la fructosa-6-fosfato recibe un fosfato en su carbono 1 a través de la enzima fosfofructotransferasa 1 (PFK1) convirtiéndose en la fructosa-1,6-bisfosfato. Este paso es fundamental e irreversible y es el punto de control de la glucólisis. Este control se produce en esta fase ya que la glucólisis puede producirse en cilo a partir de glucosa, y sin embargo, la fructosa-1,6-bisfosfato es un intermediario que se obtiene siempre en esta vía.

Paso 3:

$Fructosa-6-fosfato + ATP \Rightarrow Fructosa-1,6-bisfosfato + ADP$



En esta fase, la molécula de fructosa-1,6-bisfosfato se parte en dos moléculas de tres carbonos: cada una de ellas, dihidroxiacetona fosfato y gliceraldehído-3-fosfato (GAP) mediante la enzima aldolasa. Esta es una reacción reversible que depende de la concentración de sustratos en el interior de la célula.

Paso 4:

$Dihidroxiacetona-fosfato \Rightarrow gliceraldehído-3-fosfato$



La dihidroxiacetona fosfato no puede seguir la ruta de la glucólisis por tanto, se convierte que se convierte a una molécula de gliceraldehído-3-fosfato a través de la tibia fosfato isomerasa. De este modo, el rendimiento de esta primera etapa de gastos energéticos da lugar a dos moléculas de GAP que serán las que permitan la generación de 4 moléculas de ATP y dos de piruvato (por la duplicidad de las reacciones posteriores).

Paso 5:

$Dihidroxiacetona-fosfato \Rightarrow gliceraldehído-3-fosfato$



En este paso, el gliceraldehído-3-fosfato se convierte en 1,3-bisfosfoglicerato ya que la enzima gliceraldehído-3-fosfato dehidrogenasa (GAPDH o GAP dehidrogenasa) añade un grupo fosfato al carbono 1 del gliceraldehído-3-fosfato mediante la reducción de un grupo NAD+ que genera una molécula de NADH y un ion hidrogeno. Este paso aumenta la energía del GAP.

Paso 6:

$gliceraldehído-3-fosfato + NAD^+ + P_i \Rightarrow 1,3-bisfosfoglicerato + NADH + H^+$



En este punto se genera la primera molécula de ATP (que en el balance total de la glucólisis son dos porque estas reacciones se producen en cada una de las dos moléculas generadas al final del paso 5). La enzima fosfoglicerato quinasa transforma una molécula de ADP en una de ATP pasando el grupo fosfato del primer carbono del 1,3-bisfosfoglicerato y transformándolo en 3-fosfoglicerato (PFK).

Paso 7:

$1,3-bisfosfoglicerato + ADP \Rightarrow 3-fosfoglicerato + ATP$



En este punto se genera la primera molécula de ATP (que en el balance total de la glucólisis son dos porque estas reacciones se producen en cada una de las dos moléculas generadas al final del paso 5). La enzima fosfoglicerato quinasa transforma una molécula de ADP en una de ATP pasando el grupo fosfato del primer carbono del 1,3-bisfosfoglicerato y transformándolo en 3-fosfoglicerato (PFK).

Paso 8:

$3-fosfoglicerato \Rightarrow 2-fosfoglicerato$



En este punto se genera la primera molécula de ATP (que en el balance total de la glucólisis son dos porque estas reacciones se producen en cada una de las dos moléculas generadas al final del paso 5). La enzima fosfoglicerato quinasa transforma una molécula de ADP en una de ATP pasando el grupo fosfato del primer carbono del 1,3-bisfosfoglicerato y transformándolo en 3-fosfoglicerato (PFK).

Paso 9:

$2-fosfoglicerato \Rightarrow fosfoenolpiruvato + H_2O$



No necesitamos el final de la glucólisis. En este paso se forma un doble enlace en el carbono 2 debido se encuentra el grupo fosfato, se elimina una molécula de agua por el hidrogeno del carbono 2 y el grupo OH que estaba en el carbono 3 del 2-fosfoglicerato.

Paso 10:

$fosfoenolpiruvato + ADP \Rightarrow piruvato + ATP$



El último paso de la glucólisis consiste en la desfosforilación de fosfoenolpiruvato en piruvato utilizando una molécula de ADP y generando otra de ATP mediante la enzima piruvato quinasa.

Gluconeogénesis. Reacciones

