# Die Glykolyse

Die Glykolyse ist der Stoffwechselabschnitt in dem der Abbau der Glucose (gr.: glykys = süß, lysis = Auflösung) beginnt.

**Arbeitsauftrag: Ergänzen Sie die Lücken im Überblick zur Glykolyse**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Reaktion** | **Beschreibung** | **Substrat** | **Enzym** | **Produkt** | **Hinweis** |
| 1 | Phosphory-lierung von Glucose | + ATP | Hexokinase | + ADP | Verankerung in der Zelle |
| 2 | intramolekulare Umlagerung |  | Glucose-6-phosphat Isomerase |  | Aldose wird zur Ketose; Umlagerung erfordert die Ringöffnung |
| 3 | Phosphory-lierung von Fructose-6-phosphat | + ATP | Phosphofructo-kinase | + ADP | Schrittmacherreaktion, Schlüsselenzym, Energieinvestition |
| 4 | Spaltung von Fructose-1,6-bisphosphat |  | Fructose-1,6-bisphosphat-Aldolase | + | C6-Körper wird in zwei isomere C3-Körper gespalten, Produkte liegen zunächst im Gleichgewicht vor |
| 5 | Isomerisierung von Dihydroxy-acetonphos-phat |  | Triosephosphat-isomerase |  | Nur GAP kann im nächsten Schritt weiterreagieren, Isomerisierung zu GAP ist endergonisch |
| 6 | oxidative Phosphory-lierung von GAP | + NAD+ + PO43- | Glycerinaldehyd-3-phosphat (GAP)-Dehydrogenase | + NADH +H+ | GAP (Aldehyd) wird zu Phosphoglycerat oxidiert, Reduktion von NAD+ zu NADH/H+; Phosphatgruppe stammt aus mineralischem Phosphatvorrat der Zelle |
| 7 | Abspaltung einer Phosphat-gruppe aus 1,3-Bisphospho-glycerat | + ADP | Phosphoglycerat-kinase | + ATP | 1,3-Bisphosphoglycerat ist Verbindung mit hohem Phosphorylgruppenüber-tragungspotential, Übertragung der Phosphorylgruppe auf ADP zu ATP (= Substratketten-phosphorylierung) |
| 8 | intramolekulare Umlagerung der Phosphat-gruppe |  | Phosphoglycerat-mutase |  |  |
| 9 | Dehydratisie-rung von 2-Phospho-glycerat |  | Enolase | + H2O | instabiles Molekül (Enol),  mit hohem Phosphoryl-gruppenübertragungs-potential (- 62 kJ/mol) |
| 10 | Übertragung der Phosphoryl-gruppe auf ADP | + ADP | Pyruvatkinase | + ATP | Übertragung der Phosphorylgruppe auf ADP zu ATP (=Substratkettenphosphory-lierung) |

# Lehrerhinweise:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Reaktion** | **Beschreibung** | **Substrat** | **Enzym** | **Produkt** | **Hinweis** |
| 1 | Phosphory-lierung von Glucose | + ATP | Hexokinase | + ADP | Verankerung in der Zelle |
| 2 | Intramolekulare Umlagerung |  | Glucose-6-phosphat Isomerase |  | Aldose wird zur Ketose; Umlagerung erfordert die Ringöffnung |
| 3 | Phosphory-lierung von Fructose-6-phosphat | + ATP | Phosphofructo-kinase | + ADP | Schrittmacherreaktion, Schlüsselenzym, Energieinvestition |
| 4 | Spaltung von Fructose-1,6-bisphosphat |  | Fructose-1,6-bisphosphat-Aldolase | + | C6-Körper wird in zwei isomere C3-Körper gespalten, Produkte liegen zunächst im Gleichgewicht vor |
| 5 | Isomerisierung von Dihydroxy-acetonphos-phat |  | Triosephosphat-isomerase |  | Nur GAP kann im nächsten Schritt weiterreagieren, Isomerisierung zu GAP ist endergonisch |
| 6 | oxidative Phosphory-lierung von GAP | + NAD+ + PO43- | Glycerinaldehyd-3-phosphat (GAP)-Dehydrogenase | + NADH +H+ | GAP (Aldehyd) wird zu Phosphoglycerat oxidiert, Reduktion von NAD+ zu NADH/H+; Phosphatgruppe stammt aus mineralischem Phosphatvorrat der Zelle |
| 7 | Abspaltung einer Phosphat-gruppe aus 1,3-Bisphospho-glycerat | + ADP | Phosphoglycerat-kinase | + ATP | 1,3-Bisphosphoglycerat ist Verbindung mit hohem Phosphorylgruppenüber-tragungspotential, Übertragung der Phosphorylgruppe auf ADP zu ATP (= Substratketten-phosphorylierung) |
| 8 | intramolekulare Umlagerung der Phosphat-gruppe |  | Phosphoglycerat-mutase |  |  |
| 9 | Dehydratisie-rung von 2-Phospho-glycerat |  | Enolase | + H2O | instabiles Molekül (Enol), mit hohem Phosphoryl-gruppenübertragungs-potential (- 62 kJ/mol) |
| 10 | Übertragung der Phosporyl-gruppe auf ADP | + ADP | Pyruvatkinase | + ATP | Übertragung der Phosphorylgruppe auf ADP zu ATP (= Substratketten-phosphorylierung) |