

Die Lichtreaktion

Die Grundgleichung der Photosynthese:

Wenn man beide Seiten durch 6 dividiert, so erhält man die einfachere Gleichung:

Jedes C-Atom gibt ein Sauerstoff-Atom ab und bekommt dafür zwei H-Atome vom Wasser. Übrig bleibt ein Sauerstoff-Molekül.

Merke:

PHOTOSYNTHESE = endotherme Reduktion von Kohlendioxid mittels Wasserstoff.

Damit eine solche endotherme Reaktion ablaufen kann, muss Energie zugeführt werden. In lebenden Zellen erfüllt ATP diesen Zweck.

Damit eine Reduktion durch H-Aufnahme stattfinden kann, muss ein Wasserstoff Spender vorhanden sein. Auch dafür gibt es Coenzyme in der Zelle: NADH und FADH₂ bei der Atmung und NADPH bei der Photosynthese. Also können wir unser Schema etwas erweitern:

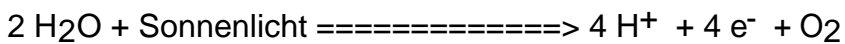


Dieses Schema zeigt uns die sogenannte Dunkelreaktion der Photosynthese: gibt man unter geeigneten Bedingungen Kohlendioxid, ATP und NADPH/H⁺ zusammen in ein Reagenzglas, so erhält man Zucker, außerdem ADP/P_i und NADP⁺. Licht braucht man für diese Reaktion nicht.

Merke:

Bei der Dunkelreaktion wird Kohlendioxid mit Hilfe von ATP und NADPH zu Zucker reduziert.

Vorgänge bei der Lichtreaktion:



Merke:

In der Lichtreaktion werden durch das **Sonnenlicht** **Wassermoleküle** gespalten. Dabei entstehen **P** rotonen , **E** lektronen und **S** auerstoff-Moleküle .

Wir wollen uns nun anschauen, was mit den Elektronen geschieht, die bei der Spaltung eines Wassermoleküls durch das Licht gewonnen werden. Diese Elektronen können an andere Stoffe abgegeben werden. Allerdings müssen diese ein tieferes **R** edoxpotential haben als Wasser.

Das Redoxpotential von NADP ist aber höher als das von Wasser, also können die Elektronen nicht direkt vom Wasser auf das NADP übertragen werden. Aber das **C** hlorophyll hat ein niedrigeres Redoxpotential als Wasser , so dass die Elektronen vom Wasser auf ein Chlorophyllmolekül übertragen werden können.

Nur was macht das Chlorophyll jetzt mit diesen Elektronen? Es behält sie nicht, sondern gibt sie weiter an NADP . Aber hatte dieser Stoff nicht ein viel höheres Redoxpotential als **W** asser ? Dann können die Elektronen vom Chlorophyll erst recht nicht aufgenommen werden.

Jetzt kommt das **Sonnenlicht** ins Spiel. Durch **A** bsorption von Licht werden die **E** lektronen des Chlorophyllmoleküls angeregt, sie nehmen Energie auf und können daher leichter abgegeben werden. Das Redoxpotential des angeregten Chlorophylls ist viel höher als das des Chlorophylls im Grundzustand. Es ist sogar so hoch, dass jetzt die Elektronen auf das NADP übertragen werden können.