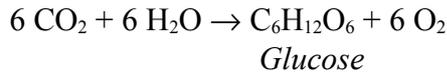


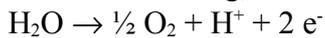
Betrachtung eines Stoffwechsels am Beispiel der Photosynthese



Zur Bildung des Glucosemoleküls ist sehr viel Energie notwendig. Die Energie wird durch das Sonnenlicht gewonnen. Dabei wird nur der rote Lichtanteil des Lichtes genutzt. Pflanzen absorbieren (verschlucken, aufnehmen) rotes und blaues Licht und erscheinen deshalb grün, bzw. grüngelb.

Die Lichtreaktion :

- 1.) Das Licht regt die Elektronen im Chlorophyll des Photosystems I an. Das angeregte Photosystem I* gibt 2 Elektronen über eine Redoxkette weiter an das NADP. Mit Hilfe der 2 Elektronen und 2 Protonen entsteht NADPH₂ .
- 2.) Durch die Abgabe der 2 Elektronen im Photosystem I sind Elektronenlücken entstanden. Diese werden durch das Photosystem II geschlossen. Auch das Photosystem II wird durch Sonnenlicht angeregt. Durch eine Redoxkette werden 2 Elektronen an das Photosystem I weiter transportiert und die Restenergie als ATP gespeichert. Nun fehlen aber wiederum in diesem System die Elektronen. Es entsteht ein Elektronensog, der das in den Chloroplasten enthaltene Wasser spaltet.



Die dabei entstandenen Protonen werden zur Bildung des NADPH₂ genutzt. Der Prozess der Wasserspaltung wird als **Photolyse** bezeichnet.

Die Dunkelreaktion :

- 1.) Aus 6 Molekülen CO₂ (C1 – Körper) und 6 C5- Körpern (Ribulosebiphosphat) entstehen 6 Moleküle eines instabilen Zwischenproduktes (C6-Körper).
- 2.) Das Zwischenprodukt zerfällt, sodass aus den 6 C6 – Körpern 12 Moleküle einer Karbonsäure entstehen (C3-Körper).
- 3.) Durch den Verbrauch von 12 Molekülen ATP und NADPH₂ werden die 12 Moleküle Karbonsäure zu 12 Molekülen Aldehyd reduziert (Elektronenaufnahme).
- 4.) Nur zwei der 12 Moleküle Aldehyd (C3) werden zu einem Molekül Glucose (C6-Körper) aufgebaut.
- 5.) Die restlichen 10 Moleküle Aldehyd werden, unter Verbrauch von 6 Molekülen ATP, zu 6 Molekülen C5 recycelt.

Es handelt sich um einen Kreislauf, bei dem die, aus der Lichtreaktion gewonnenen energiereichen Verbindungen ATP und NADPH₂, verbraucht werden, um Glucose aufzubauen. In der Glucose ist somit, über eine lange Kette, die Energie des Sonnenlichtes gespeichert. Diese Energie kann dann bei Bedarf wieder freigesetzt werden.

Reduktion : Aufnahme von Elektronen

Oxidation : Abgabe von Elektronen

ATP : Adenosin**tri**phosphat

ADP : Adenosin**di**phosphat

-tri : dreimal

-di : zweimal

NADP: Nicotinamid-Adenin-Dinukleotid-Phosphat

Die Photosynthese

Die Ernährungsweise der Pflanzen besteht darin, dass sie aus energiearmen anorganischen Stoffen (_____, _____) energiereiche Nährstoffe synthetisieren und dabei _____ frei wird. Man bezeichnet diese Lebensweise als autotroph (auto= selbst, troph = Ernährung). Weil für diesen Vorgang Licht notwendig ist, bezeichnet man ihn als _____. Die Photosynthesegleichung lautet : $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$

Glucose

Warum sind Pflanzen grün ? Pflanzen enthalten den Blattfarbstoff Chlorophyll a. Aus dem Sonnenlicht, das aus mehreren Farben zusammengesetzt ist, absorbieren (= verschlucken, aufnehmen) Pflanzen nur blaues und rotes Licht. Gelbes und Grünes Licht werden nicht absorbiert und passieren die Pflanze ungehindert. Aus diesem Grund erscheinen die Pflanzen grün oder grüngelb. Wir Menschen sehen also nur die Farbe, die nicht absorbiert wird !! Weitere Pflanzenfarbstoffe sind Chlorophyll b, Karotine, oder Xanthophylle. Sie können gelbes und blaues Licht absorbieren.

Wie funktioniert nun die Photosynthese ? Zur Bildung der Glucose ist Energie notwendig, da die Ausgangsstoffe einen sehr geringen Energiegehalt haben. Die Photosynthese ist deshalb in zwei Reaktionen unterteilt: Die **Lichtreaktion** und die **Dunkelreaktion**. Bei der Lichtreaktion werden Elektronen über verschiedene **Redoxkomplexe** (Stoffe, die in der Lage sind Elektronen aufzunehmen (Reduktion) und an weitere Stoffe wieder abzugeben (Oxidation)) weitergeleitet, ähnlich wie ein Stab beim Staffellauf. Die notwendige Energie wird aus dem Sonnenlicht entnommen und die Elektronen, aus der Spaltung von Wasser. $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \frac{1}{2} \text{ O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

Dieser Vorgang heißt **Photolyse**, da die Energie zur Spaltung des Wasser aus dem Licht stammt.