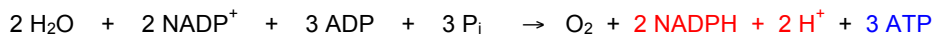


Musterlösung zu den Aufgaben 1–8, S. 11

- (1) Durch Fixierung von 1 Molekül CO₂ an 1 Molekül Ribulose-1,5-bisphosphat entstehen zwar 2 Moleküle 3-PGA. Wenn nun das PGA unmittelbar aus dem Calvin-Kreislauf abgezweigt würde, wäre der Kreislauf nicht mehr geschlossen, da das Molekül Ribulose-1,5-bisphosphat nicht mehr für eine erneute Kohlenstoff-Fixierung regeneriert würde. Der Kreislauf muss also deshalb formal (d.h. stöchiometrisch) 3-mal durchlaufen werden, damit 6 PGA-Moleküle (3 x 2) entstehen, wovon nun 1 PGA-Molekül abgezweigt werden kann. Aus den verbleibenden 5 PGA-Molekülen (5-mal C₃ = 15 C) können 3 Moleküle Ribulose-1,5-bisphosphat regeneriert werden (3-mal C₅ = 15 C).

Nach 6 Durchläufen werden folglich zwei PGA-Moleküle (2-mal C₃) abgezweigt, wodurch 1 Molekül Glucose (C₆) entstehen kann.

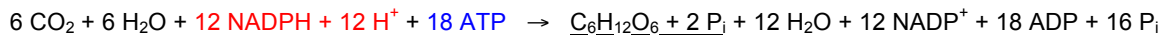
- (2) (a) *Lichtreaktion* (vgl. S. 3):



Dunkelreaktion (vgl. S. 8):



Da Glucose aus 2 PGA unter Abspaltung von 2 P_i entsteht (vgl. Abb. 8), ist die Gleichung mit 2 zu multiplizieren:



Lichtreaktion (angepasste Stöchiometrie):

Da die Lichtreaktion – wie geschrieben – nur 2 NADPH und 3 ATP bildet, während die Dunkelreaktion 12 NADPH und 18 ATP verbraucht, ist die Gleichung der Lichtreaktion mit 6 zu multiplizieren:



Addition der Gleichungen von Lichtreaktion (LR) und Dunkelreaktion (DR):

NADPH/H⁺ und NADP⁺ sowie ATP und ADP + P_i kürzen sich weg:



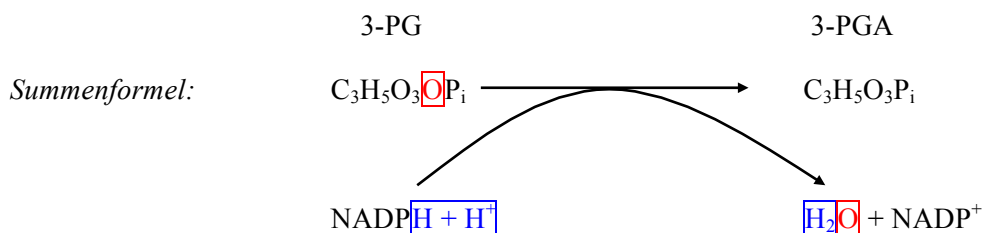
Gesamtreaktion der Photosynthese (PS):

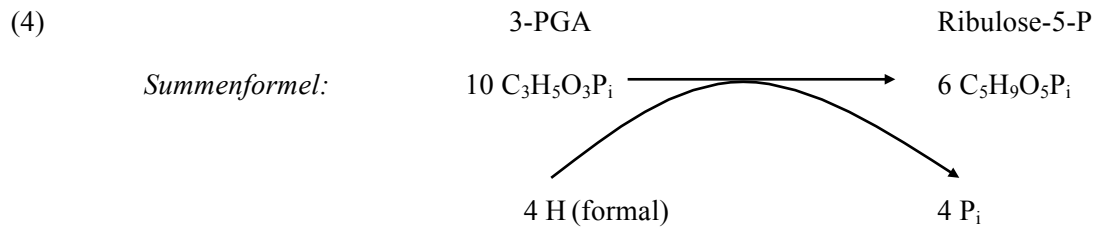
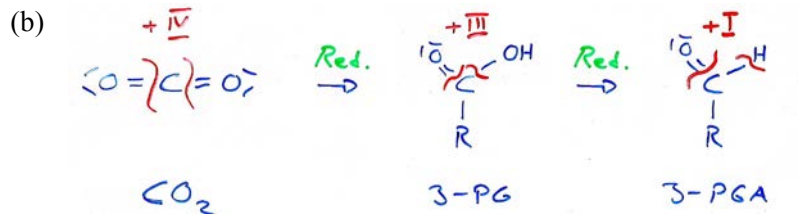
Die erste Form der folgenden Gleichung erhält man durch Subtraktion von 6 H₂O-Molekülen auf beiden Seiten der letzten Gleichung. Die zweite Form erhält man durch Subtraktion von weiteren 6 H₂O-Molekülen:



- (b) Es zeigt sich, dass Wasser auch als Produkt vorkommt. Subtrahiert man das Wasser, erhält man die gleiche Gleichung wie auf der Seite 1.

- (3) (a)





- (8) Die Purpurbakterien oxidieren Schwefelwasserstoff (H_2S). Die dabei frei werdenden Elektronen regenerieren das oxidierte Bacteriochlorophyll. Als Nebenprodukt entsteht elementarer Schwefel:

