



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form





Auszug aus:

Übungsklausur: Stoffwechsel

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Legende:	PA	Primärer Akzeptor		H ⁺ -Strom
	PQ	Plastochinon		e ⁻ -Strom
	C	Cytochromkomplex		zyklischer e ⁻ -Transport
	PC	Plastocyanin		einfallendes Licht (Photonen)
	FD	Ferredoxin		
	NR	NADP ⁺ -Reduktase		
	PS I/II	Photosystem I/II		
	AS	ATP-Synthase		

Einfallendes Licht regt zunächst das PSII an, welches ein Elektron an den PA übergibt. Das fehlende Elektron holt sich das PSII aus der Oxidation des Wassers, das dabei zu 2 H⁺ und ½ O₂ (→ Sauerstoffentwicklung!!!) zerfällt. Das an den PA abgegebene Elektron wird in einer Kette von Redoxsystemen weitergeleitet zum PSI, das durch einfallendes Licht ebenfalls angeregt wird und das Elektron an einen zweiten PA abgeben kann. Von dort wird das Elektron über FD weitergegeben an eine NADP⁺-Reduktase, wo NADP⁺ mit 2 H⁺ (aus Wasserspaltung) und 2 Elektronen zu NADPH/H⁺ reduziert wird.

Neben diesem azyklischen Weg des Elektronentransports gibt es noch den zyklischen Weg, bei dem das Elektron über FD wieder zurück in die Kette von Redoxsystemen gelangt: So kann ATP gebildet werden, ohne die gleichzeitige Bildung von NADPH/H⁺ und O₂.

Chemiosmotische Theorie der ATP-Bildung

Neben der Tatsache, dass er ein wichtiges Glied in der Elektronentransportkette darstellt, ist der Cytochromkomplex C außerdem in der Lage, H⁺-Moleküle aus dem Stroma in den Thylakoidinnenraum zu pumpen. Im Stroma ist daher die Konzentration an H⁺ niedrig, im Thylakoidinnenraum ist sie hoch. Dieses Konzentrationsgefälle kann ausgeglichen werden durch einen Enzymkomplex, der ATP-Synthase. Sie kann den H⁺-Strom aus dem Thylakoidinnenraum ins Stroma dazu nutzen, aus ADP und Phosphat die Energieäquivalente ATP herzustellen.

- c) Atrazin, welches die Bindung von PQ an das PSII blockiert, verhindert somit, dass Elektronen vom PSII in die Transportkette übergehen können. Sie erreichen nicht das PSI, können nicht an die NR weitergegeben werden, kein NADPH/H⁺ kann entstehen. Da auch kein zyklischer Elektronentransport stattfinden kann, wird ebenfalls kein ATP gebildet, die Photosynthese kommt somit gänzlich zum Erliegen.

Im Falle eines Stoffes, der die Elektronenübergabe von PSI auf die NR verhindern würde, wäre die Herstellung von NADPH/H⁺ ebenfalls wieder blockiert. Der Weg über FD zu C und somit über den zyklischen Weg zurück in die Elektronentransportkette steht dem Elektron jedoch weiterhin offen; im Gegensatz zur Wirkung von Atrazin kann hier also ATP gebildet werden.

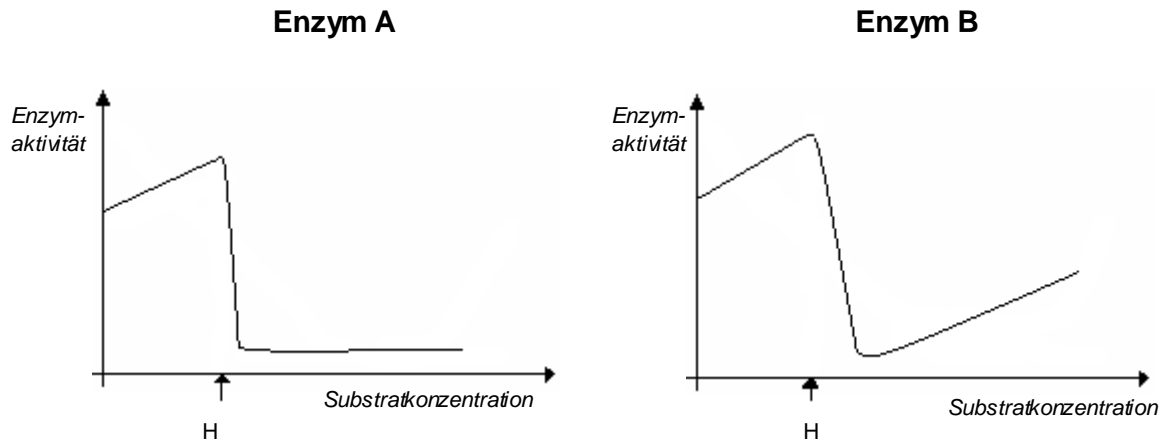
Aufgabe 3

- a) Definition Enzym:
- setzen die Aktivierungsenergie chemischer Reaktionen herab (... und beschleunigen diese dadurch)
 - werden bei der Reaktion nicht verbraucht
 - wirken in bereits geringen Konzentrationen
 - benötigen bestimmte äußere Bedingungen (pH-Wert, Temperatur, ...)
 - sind wirkungsspezifisch
 - sind substratspezifisch
 - funktionieren nach dem „Schlüssel-Schloss-Prinzip“

Katalysatoren sind per Definition Stoffe, die die Aktivierungsenergie bestimmter Reaktionen herabsetzen, diese daher beschleunigen und bei einer Reaktion nicht verbraucht werden. In diesen Punkten können also Enzym und Katalysator verglichen werden!

b)

Verlauf der Enzymaktivität in Abhängigkeit von der Substratkonzentration und nach Zugabe eines entsprechenden Hemmstoffes



Zunächst steigen beide Kurven mit zunehmender Substratkonzentration. Nach Zugabe eines entsprechenden Hemmstoffes fällt die Aktivität beider Enzyme stark ab, jedoch unterscheiden sie sich im anschließenden Kurvenverlauf:

Enzym A ‚erholt‘ sich nicht von der Wirkung des Hemmstoffes und zeigt selbst bei steigender Substratkonzentration keine Erhöhung der Aktivität.

Enzym B jedoch zeigt mit steigender Substratkonzentration auch eine allmählich steigende Enzymaktivität; mit zunehmender Substratkonzentration wird also die Wirkung des Hemmstoffes abgeschwächt.

Aufgrund der oben beschriebenen Kurvenverläufe ist davon auszugehen, dass es sich im Fall von Enzym A um eine allosterische Enzymhemmung, im Fall von Enzym B um eine kompetitive Enzymhemmung handelt. Das Binden eines Hemmstoffes an das allosterische Zentrum von Enzym A bewirkt eine Konformationsänderung des aktiven Zentrums, kein weiteres Substrat kann gebunden werden. Dies ist unabhängig von der Substratkonzentration. Bei Enzym B bindet der Hemmstoff hingegen an das aktive Zentrum und konkurriert demnach mit dem Substrat um die Bindungsstelle. Ist also mehr Substrat vorhanden, ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass ein Substratmolekül auf das aktive Zentrum trifft und nicht etwa ein Hemmstoffmolekül. Mit steigender Substratkonzentration steigt demnach auch die Enzymaktivität an.

c) Die enzymabhängige Phase der Photosynthese ist der Calvin-Zyklus, auch Dunkelreaktion genannt.

Schematische Darstellung:



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Übungsklausur: Stoffwechsel

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

