

Titel:	<i>Der forschende Astronaut</i>
Beschreibung:	<i>In dieser Aufgabe soll die Schülerin/der Schüler die durch Kunstlicht erzeugte Photosyntheseleistung untersuchen, zunächst, wenn weißes Licht mit unterschiedlicher Leistung benutzt wird, und dann mit rotem und blauem Licht gleicher Leistung</i>
Fach:	<i>Biologie</i>
Zeitlicher Rahmen	<i>2 h</i>
Nötige Kenntnisse	<i>Elektromagnetisches Strahlungsspektrum, Wellenlänge und Frequenz der Strahlung Bedeutung der Begriffe Leistung und Intensität Photosynthese: Gesamtgleichung und Größen, durch die der Prozess beeinflusst wird Fotosystem I und II, Chlorophyll und Lichtsammelkomplex Begriff der Fluoreszenz Begriff der Produktivität</i>
Autoren	<i>Gruppo di lavoro di Scienze coordinato dal prof. R. Angelini, Convegno di Rovereto 2015</i>
Version	<i>01.–30. Oktober 2015</i>

Text

Du befindest dich in einem Raumschiff und sollst in einer Klimakammer Pflanzen züchten, von denen sich in Zukunft Astronauten ernähren könnten. Die Firma, welche die Expedition finanziert, hat dich beauftragt, die Bedingungen herauszufinden, unter denen diese Kultur die höchste Produktivität erbringt.

Dazu stehen dir Tageslicht-Lampen (weißes Licht) mit unterschiedlicher Leistung zur Verfügung: 40, 60 und 100 Watt.

Plane ausgehend von deinen Kenntnissen über den Prozess der Photosynthese eine Versuchsanordnung, mit deren Hilfe der Zusammenhang zwischen der Leistung der eingesetzten Lampen und der Produktivität (Photosyntheserate) der Kultur untersucht werden kann.

Frage 1: Welche weiteren Faktoren (Bedingungen) sind für die Photosyntheseleistung wichtig und könnten für die quantitative Bestimmung der Photosyntheserate herangezogen werden?
(Untersuchen: Hypothesen formulieren, Methoden wählen)

Bei einem Kurzschluss sind alle zur Verfügung stehenden Lampen durchgebrannt. Die Weltraum-Mission sieht in Kürze die Ankunft einer weiteren Mannschaft vor, die als Ersatz 100-Watt-Lampen mitbringt, wobei einige rotes Licht und einige blaues Licht ausstrahlen.

Dir stehen folgende Daten zur Verfügung:

- Absorptionsspektrum der Chlorophyllmoleküle und der anderen Photosynthesemoleküle (Abb. A)
- Photosyntheserate in Abhängigkeit von der Wellenlänge (Abb. B)
- Zusammenhang zwischen den Anregungsniveaus des Chlorophylls und dem entsprechenden Absorptionsspektrum (Abb. C)
- Fluoreszenz-Emissionsspektrum des Chlorophylls induziert durch blaues und rotes Licht (Abb. D)

Abb. A

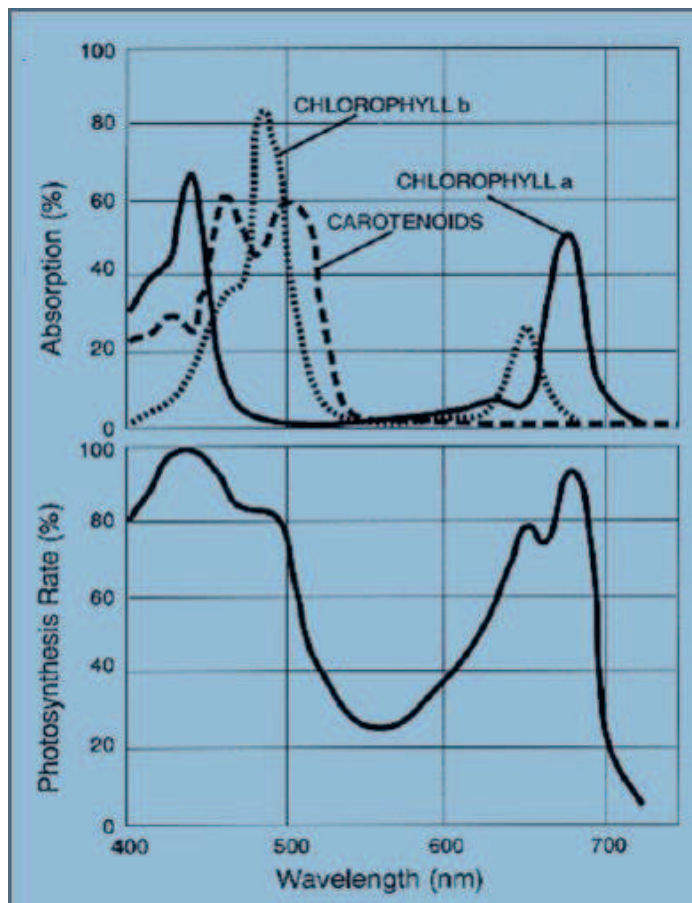
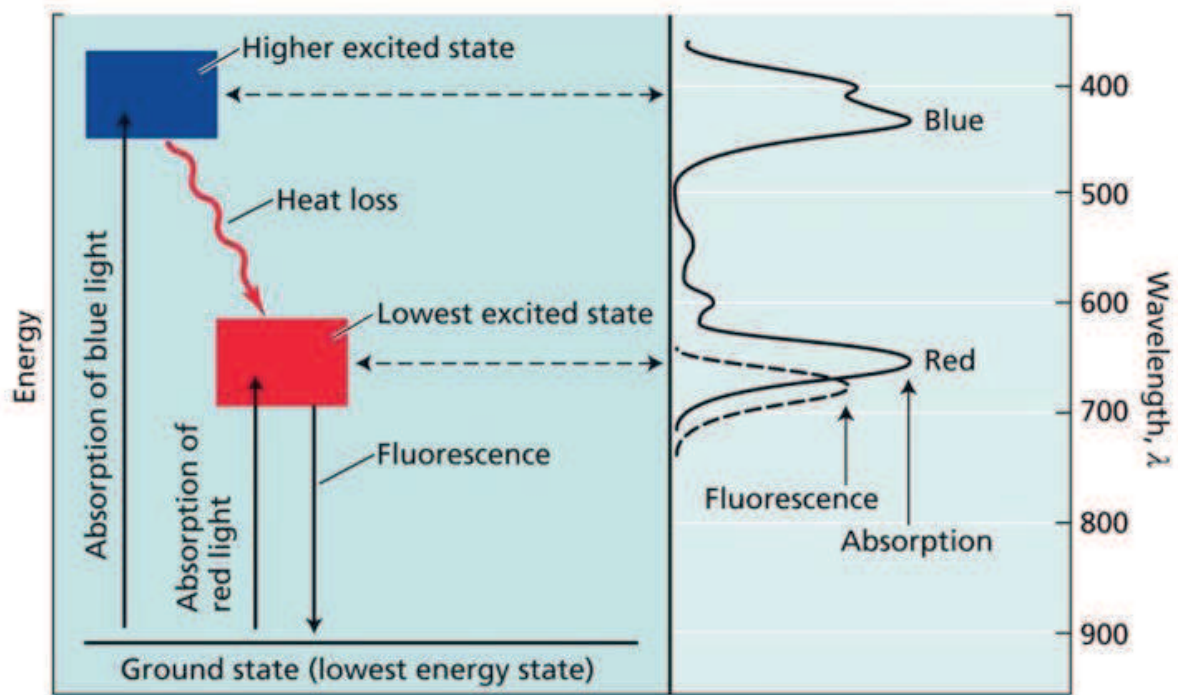


Abb. B



PLANT PHYSIOLOGY, Fourth Edition, Figure 7.5 © 2005 Sinauer Associates, Inc.

Abb. C

Abb.D

Frage 2: Entnimm den Abbildungen, wie sich die Photosyntheserate unter diesen „neuen“ Bedingungen ändert. Diskutiere und begründe deine Aussagen.

(Analysieren: Zusammenhänge erkennen, Wesentliches erfassen)

Frage 3: Muss blaues oder rotes Licht eingesetzt werden, um die Photosyntheserate zu erhöhen?

(Analysieren und schlussfolgern)

Frage 4: Verfasse für die Firma, die die Expedition finanziert hat, einen ausführlichen Bericht, in dem du alle durchgeführten Untersuchungen detailliert schilderst. Begründe dabei deine Methodenwahl ausgehend von den grundlegenden Mechanismen der Photosynthese.

(Kommunizieren)

Frage 5: In welchen anderen Bereichen könnten die Ergebnisse deiner Forschungsarbeit Anwendung finden?

(Transfer)