

Thema Nr. 1

1. Beschreiben Sie detailliert und unter Nutzung erklärender Skizzen die photophysikalischen und -chemischen Prozesse am Photosystem II (PSII) sowie die beteiligten zellulären Komponenten von der Absorption der Photonen bis zum Beginn der Einspeisung eines Elektrons in die Elektronentransportkette der Primärreaktion!
2. Vergleichen Sie die biochemischen beziehungsweise die anatomisch-morphologischen Anpassungen von C4-Pflanzen und von Pflanzen, die den Säurezyklus der Sukkulente zeigen (CAM-Pflanzen)! Gehen Sie dabei im Detail auf die Biochemie der beiden Stoffwechselwege (mit Strukturformeln) ein und nennen Sie die für die CAM- und C4-Pflanzen gegenüber den C3-Pflanzen resultierenden ökologischen Vorteile und Nachteile!
3. Wie können pflanzliche Zellwände nachträglich modifiziert werden? Nennen Sie die Substanzen, die hierbei eine Rolle spielen! Gehen Sie ausgehend von der Beschreibung einer Primärzellwand auf die Wirkung und Funktion der jeweiligen Zellwandmodifizierung sowie auf die davon betroffenen Gewebe und deren Position im Pflanzenkörper ein!
4. Was ist der Turgor und welche Funktionen erfüllt er allgemein bei Pflanzen? Erklären Sie detailliert die molekularen Mechanismen zur Erzeugung und Regulation des Turgors bei der Kontrolle des pflanzlichen Gasaustausches!
5. Stellen Sie Struktur, Eigenschaften und Funktionen der pflanzlichen Rotlichtrezeptoren vor!

Thema Nr. 2

1. Sie kultivieren auf einer sonnigen Fensterbank Ihrer Wohnung eine Tomatenpflanze (*Solanum lycopersicum*, Solanaceae; C3-Pflanze) und einen Schwiegermutterstuhl-Kaktus (*Echinocactus grusonii*, Cactaceae; CAM-Pflanze). Unglücklicherweise haben Sie in den vergangenen drei Wochen vergessen, Ihre Pflanzen zu gießen. Während Ihre Tomatenpflanze vertrocknet ist, hat der Schwiegermutterstuhl-Kaktus Ihre mangelnde Zuwendung problemlos überlebt. Beschreiben Sie die Grundzüge des Crassulaceen-Säurestoffwechsels (CAM) insbesondere im Hinblick auf den Mechanismus der Kohlenstoffdioxid-Fixierung und diskutieren Sie seine Bedeutung sowie den Einfluss weiterer morphologisch-anatomischer Anpassungen für das Überleben Ihres *Echinocactus grusonii*!
2. Dessertbananen (*Musa × paradisiaca*) werden für den Export meist unreif geerntet und gekühlt transportiert. Erst im Importland erfolgt dann eine Begasung mit einem Phytohormon, das die weitere Reifung der Früchte bewirkt. Um welches Phytohormon handelt es sich? Erläutern Sie die Biosynthese dieser Substanz in der Pflanze! Vergleichen Sie die Auswirkungen einer Begasung mit diesem Phytohormon auf klimakterische und nicht-klimakterische Früchte!
3. Das in Bayern heimische Alpen-Edelweiß (*Leontopodium nivale* subsp. *alpinum*) aus der Familie der Asteraceae ist eine in Deutschland sehr bekannte Hochgebirgspflanze. Die oberirdischen Pflanzenteile, insbesondere aber die sternförmig ausgebreiteten Hochblätter unterhalb der Blütenstände, sind stark weißfilzig behaart. Erläutern Sie die Funktionen dieser Behaarung beim Alpen-Edelweiß im Hinblick auf die Anpassung dieser Pflanze an ihre natürlichen Habitate! Nennen Sie fünf weitere Funktionen von Trichomen bei Pflanzen! Worin besteht der Unterschied zwischen Trichomen und Emergenzen? Geben Sie zwei Beispiele für Emergenzen an!
4. Bei den Gefäßpflanzen kommen neben den photosynthetisch aktiven Chloroplasten noch weitere Plastidenformen bzw. Plastidentypen vor. Vergleichen Sie diese Plastidenformen hinsichtlich ihrer Struktur und Funktion mit Chloroplasten! Nennen Sie Charakteristika von Plastiden, die auf eine prokaryotische Herkunft hinweisen!
5. Erläutern Sie anhand einer Skizze den typischen Aufbau des Thallus einer Laubflechte (auch als Blattflechte bezeichnet) und beschriften Sie die dort vorkommenden Strukturen! Erläutern Sie die Vermehrung der Flechten! Stellen Sie dar, welche Vorteile die jeweiligen Partner in der Flechtensymbiose haben!

Thema Nr. 3

1. Beschreiben Sie den intrazellulären Signaltransduktionsweg eines Phytohormons Ihrer Wahl detailliert vom Signal bis hin zur Genexpression!
2. *Arabidopsis thaliana* dient als Modellpflanze und wird zu Forschungszwecken gentechnisch verändert.
 - a) Beschreiben Sie die Herstellung einer gentechnisch veränderten Arabidopsis-Pflanze mittels *Agrobacterium tumefaciens*!
 - b) Nennen Sie Vor- und Nachteile, die *Arabidopsis thaliana* gegenüber anderen Pflanzen als Modellpflanze besitzt! Aus welchen Gründen gibt es weitere pflanzliche Modelle?
3. Beschreiben Sie den Ablauf der Photorespiration und benennen Sie die Kompartimente, Enzyme sowie die molekularen Strukturformeln der daran beteiligten Metabolite!
4. Beschreiben Sie alle wichtigen Funktionen von Plastiden sowie deren Vorkommen!
5. Beschreiben Sie die Prozesse der Skoto- und Photomorphogenese!