

Name: .....

Bachelor ( )

Vorname: .....

Lehramt ( )

---

**Frage 1: PD Dr. Kretsch**

Thema: Fotosynthese

A) Sie kennen sicher alle das Gänseblümchen (*Bellis perennis*), eine ursprünglich aus dem Mittelmeerraum stammende Pflanze, die sich mit der Entstehung offener Graslandschaften über ganz Mitteleuropa bis nach Südkandinavien ausgebreitet hat. Was vermuten Sie: Ist das Gänseblümchen eine C<sub>3</sub>-, C<sub>4</sub>- oder eine CAM-Pflanze? Begründen Sie Ihre Entscheidung kurz.

B) Das Dickblatt ist eine sehr beliebte Zimmerpflanze, die hervorragend an sehr sonnigen Plätzen direkt am Fenster gedeiht und sehr pflegeleicht ist. Was vermuten Sie: Ist das Dickblatt eine C<sub>3</sub>-, C<sub>4</sub>- oder eine CAM-Pflanze? Begründen Sie Ihre Entscheidung kurz.

C) Nehmen Sie an, in einem Experiment würde das Gänseblümchen und das Dickblatt mit Kohlendioxid gefüttert, bei welchem das Kohlenstoffatom radioaktiv markiert wurde. Zu welcher Phase im Tagesverlauf (am Tag / in der Nacht) erwarten Sie in den Blättern des Gänseblümchens und des Dickblatts die höchste Konzentration an radioaktiv markiertem 3-Phospho-glycerat?

(5 Punkte)

Name: .....

Bachelor ( )

Vorname: .....

Lehramt ( )

---

**Frage 2: Dr. Kircher**

Thema: Reportergene & Pflanzentransformation

Zur Untersuchung wissenschaftlicher Fragestellungen in Pflanzen werden oft die Reporterproteine GFP, GUS und LUC eingesetzt.

- A) Wofür stehen die genannten Abkürzungen (vollständige Namen)?
- B) Welche der genannten Reporter können problemlos für *in vivo* Studien eingesetzt werden?
- C) Im Rahmen eines Forschungsprojekts interessieren Sie sich für die Eigenschaften eines bestimmten Gens bzw. von dessen Genprodukt. Welche der genannten Reporter würden Sie für die Analyse a) der Promotoraktivität, b) der intrazellulären Lokalisation des Genprodukts und c) der Akkumulation des Genproduktes in Erwägung ziehen?
- D) Bei welcher dieser Reporterproteine handelt es sich um ein echtes Enzym?

(5 Punkte)

Name: .....

Bachelor ( )

Vorname: .....

Lehramt ( )

---

**Frage 3: PD Dr. Papanov**

Thema: Mineraltransport & Ernährung

Kalziumionen ( $\text{Ca}^{2+}$ ) übernehmen wichtige Rollen in den verschiedenen Kompartimenten einer Pflanzenzelle.

- A) Welche Aufgaben haben die Kalziumionen in der Zellwand?
- B) Welche Aufgaben haben die Kalziumionen im Zytoplasma?
- C) In welchem der beiden Zellkompartimente finden Sie hohe bzw. sehr niedrige Kalzium-Konzentrationen?
- D) Warum ist es wichtig, dass in dem entsprechenden Kompartiment nur eine sehr niedrige Konzentration an Kalziumionen eingestellt wird?

(5 Punkte)

Name: .....

Bachelor ( )

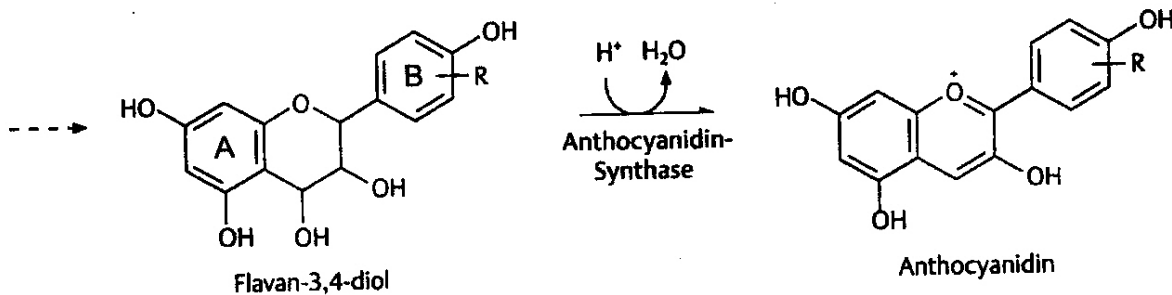
Vorname: .....

Lehramt ( )

**Frage 4: Prof. Hiltbrunner**

Thema: Sekundäre Pflanzenstoffe

A) Anthocyanidine sind farbig, während andere Flavonoide für das menschliche Auge farblos sind. Erklären Sie anhand der Strukturen (unten), wieso dies der Fall ist.



B) Das Grundgerüst der Flavonoide enthält zwei aromatische Ringe (A und B, vgl. Struktur oben). Über welche beiden Synthesewege können Pflanzen aromatische Ringe herstellen? Über welchen Weg wird der A-Ring der Flavonoide hergestellt, über welchen der B-Ring?

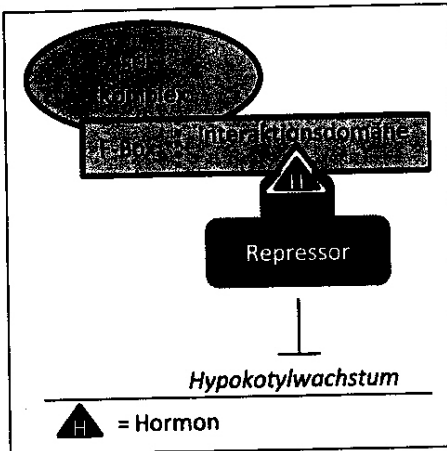
C) Anthocyane (=Glykoside der Anthocyanidine) sind wichtige Blütenfarbstoffe. Nennen Sie die zwei anderen wichtigen Klassen pflanzlicher (Blüten-)Farbstoffe. Zu welchen Gruppen der Sekundären Pflanzenstoffe gehören diese?

D) Erwarten Sie, dass Verbindungen der drei Farbstoffklassen in der Zelle im gleichen Kompartiment vorliegen können? Begründen Sie Ihre Entscheidung.

(5 Punkte)

**Frage 5: PD Dr. Kretsch**

Thema: Hormone



Die Abbildung zeigt schematisch die Komponenten der Signalkette eines Hormons H (als schwarzes Dreieck dargestellt) einer höheren Pflanze. Eine wichtige Rolle in der Signalkette spielt ein F-Box-Protein. Das F-Box-Protein kann als Hormonrezeptor wirken. Ist Hormon vorhanden, so kann das Hormonmolekül mit einer spezifischen Hormon-Bindetasche der Interaktionsdomäne interagieren. Die Bindung des Hormons löst Änderungen in der Struktur der Interaktionsdomäne aus, wodurch der Repressor an das F-Box-Protein binden kann. Eine der Funktionen des Repressors ist die Inhibition des Hypokotylwachstums bei Keimlingen. Sowohl für das F-Box-Protein wie auch für das Repressor-Protein gibt es jeweils nur ein Gen im Genom der Pflanze.

- A) Nehmen Sie an, durch eine Mutation würde die Hormonbindetasche des F-Box-Proteins vollständig inaktiviert. Welchen Einfluss auf das Hypokotylwachstum der Mutante erwarten Sie bei einer Hormongabe für die homozygote Mutante? Begründen Sie Ihre Entscheidung kurz.
- B) Wäre der Phänotyp der homozygoten Mutante in der Hormonbindetasche des F-Box-Proteins rezessiv oder dominant? Begründen Sie Ihre Entscheidung kurz.
- C) Nehmen Sie an, eine Mutation im Repressor führe dazu, dass dieser auch nach Hormongabe nicht mehr mit dem F-Box-Protein interagieren kann. Welchen Einfluss auf das Hypokotylwachstum einer heterozygoten Mutante erwarten Sie? Kurze Antwort ohne Begründung.

(5 Punkte)

Name: .....

Bachelor ( )

Vorname: .....

Lehramt ( )

---

**Frage 6: Prof. Rossel**

Die Augen der Springspinnen

A) Wie bestimmen Springspinnen mit ihren Hauptaugen die Entfernung von Beutetieren? Beschreiben Sie ausschließlich den Mechanismus, Erläuterungen zur experimentellen Überprüfung sind nicht erforderlich.

B) In den Hauptaugen der Springspinne beträgt die Halbwertsbreite des Beugungsscheibchens eines abgebildeten Lichtpunktes  $0,05^\circ$  und der Divergenzwinkel zwischen benachbarten Photorezeptoren der Retina  $0,15^\circ$ . Diskutieren Sie diesen Sachverhalt anhand der Faktoren, die die Sehschärfe von Augen begrenzen.

(9 Punkte)

Name: .....

Bachelor ( )

Vorname: .....

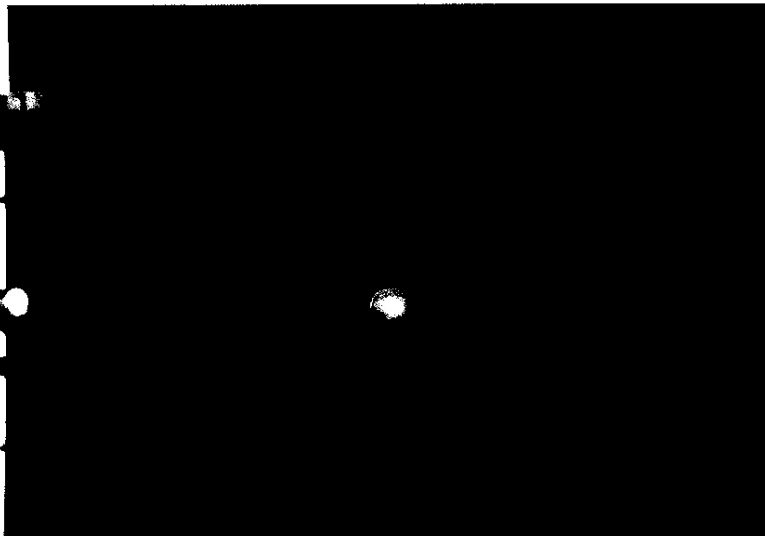
Lehramt ( )

**Frage 7: Dr. Oberhauser**

Teslaspulen sind Transformatoren, die einen Stromfluss mit sehr hoher Frequenz (30 – 500 Kiloherz [KHz]!) bei einer hohen Spannung erzeugen.

Warum konnten Jahrmarktkünstler-oder können auch Sie! - eine brennende handelsübliche Lampenbirne (z.B. 220 V/25W) in der Hand halten, wenn Sie mit einer Teslaspule in Kontakt kommen, ohne dass das Nervensystem verrücktspielt?

Tipp: Würden Sie das gleiche zu Hause mit zwei Fingern in der Steckdose versuchen (220V/ 50 Hz), dann würden Sie einen tödlichen, oder zumindest sehr schmerzhaften Stromstoß bekommen!



(8 Punkte)

Name: .....

Bachelor ( )

Vorname: .....

Lehramt ( )

---

**Frage 7: Prof. Reiff**

Thema: Vegetative Physiologie

Insekten haben fast alle Lebensräume erobert. Der Gelbrandkäfer und seine Larve geben ein gutes Beispiel.

A) Erklären Sie Aufbau und Funktion des Atemsystems der Insekten. Kann es hier eine aktive Ventilation geben oder findet grundsätzlich nur Diffusion statt?

B) Benennen und erklären Sie kurz das Prinzip, nach dem der adulte Gelbrandkäfer unter Wasser atmet. Was passiert bei zunehmender Tauchtiefe?

Beantworten Sie die Fragen in A) und B) in jeweils 3, maximal 4 Sätzen.

(8 Punkte)