

Name:

WS 09/10

## Klausur Grundlagen der Biologie (Modul 0001A)

Sie haben insgesamt 120 min Zeit. Bitte bei der Beantwortung der Fragen knapp und präzise formulieren. Keine Romane! Für jeden Punkt hat man im Durchschnitt etwa 1 Minute Zeit zur Verfügung.

### Teil Einführung in die Zellbiologie (Bastmeyer) - 60 Punkte

#### Themenkomplex: Zellbiologische Techniken

Proteine können mittels Immunfluoreszenz oder als fluoreszierende Proteine (z.B. GFP) nachgewiesen werden. Erklären Sie kurz beide Methoden und beschreiben Sie ihre Vor- bzw. Nachteile. (4 P)

#### Themenkomplex: Molekulare Bausteine

- A:** Proteine sind aus einzelnen Aminosäuren aufgebaut. Erklären Sie, wie sich aus der linearen Anordnung der Aminosäuren eine dreidimensionale Proteinstruktur ergibt. (4 P)
- B:** Nennen sie mindestens eine Krankheit, die durch Fehlfaltung von Proteinen verursacht wird. Warum sind diese Fehlfaltungen gefährlich für den Organismus? (1 P)
- C:** Was sind Proteindomänen und Proteinmodule, und welche Funktion könnten sie bei der Evolution gespielt haben? (1 P)

Name:

**Themenkomplex: Biomembranen**

**A:** Was ist die Glycocalyx einer Zelle und welche Funktionen hat sie? (4 P) In welchen Zellkompartimenten werden während der Synthese der Membranproteine Zuckerkomponenten angefügt? (1 P)

**B:** Die Zellmembran ist semipermeabel. Welche Stoffe können die Membran passieren, welche nicht? Was ist der Unterschied zwischen Carrier-Proteinen und Kanalproteinen? (5 P)

Name:

**Themenkomplex: Intrazelluläre Kompartimente**

**A:** Durch den Prozess der Endocytose nehmen eukaryotische Zellen ständig Stoffe auf. Welche Subtypen der Endocytose gibt es und welche Stoffe werden dabei aufgenommen? Wie werden die aufgenommenen Stoffe in der Zelle weiterverteilt? (4 P)

**B:** Wie könnte man sich die Evolution membranumhüllter Organellen (Mitochondrien, Chloroplasten, Zellkern, Endoplasmatisches Retikulum) vorstellen? Welche Konsequenzen ergeben sich daraus für den Proteintransport zwischen Cytoplasma und den einzelnen Organellen? (6 P)

Name:

**Themenkomplex: Zellteilung**

**A: Beschreiben Sie in Stichworten Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Mitose und Meiose (4 P).**

**B: Skizzieren Sie am Beispiel eines homologen Chromosomenpaars (mütterlich und väterlich) die Anordnung der Chromosomen, der Chromatiden und der Kinetochore in der Metaphase der Mitose, sowie in der Metaphase I und Metaphase II der Meiose. (3 P)**

Name:

**Themenkomplex: Cytoskelett**

Mikrotubuli und Aktinfilamente entstehen in Zellen durch einen reversiblen Prozess der Selbst-Assemblierung (self assembly).

**A:** Vergleichen Sie das 'self assembly' von Mikrotubuli und Aktinfilamenten und benennen Sie dabei Gemeinsamkeiten und Unterschiede. (4 P)

**B:** Welche Funktionen haben Mikrotubuli, Aktinfilamente und Intermediärfilamente in tierischen Zellen? (4 P)

Name:

**Themenkomplex: Zellkern**

Der Zellkern ist das markanteste Organell einer eukaryotischen Zelle. Erklären Sie mit je einem Satz: (4 P)

- Nukleolus
- Telomer
- Heterochromatin
- Kernpore

- Kernlamina
- Kernkörperchen
- Chromosomenterritorien
- Nucleosom

**Themenkomplex: Vom Gen zum Protein**

Erklären Sie kurz in Stichworten oder in bis zu 2 Sätzen. (5 P)

- Intron:
- Kombinatorische Kontrolle der Genregulation:
- Alternatives Spleißen:
- mRNA Prozessierung:
- Translation:

Name:

## Teil Genetik (Kämpfer) - 30 Punkte

Wie kann Dominanz bzw. Rezessivität verschiedener Allele eines Gens erklärt werden? Berücksichtigen Sie bei Ihrer Ausführung auch den heterozygoten Zustand. (3 P)

Bei einer Kreuzung von roten mit weißen Panthern (alle homozygot bezüglich der Farbgene) kommt es in der F<sub>2</sub> zu einer 1:2:1 Aufspaltung von weißen : rosaroten : roten Panthern. Wie ist diese Aufspaltung (und das Auftreten von rosaroten Panthern) zu erklären? (2 P)

Ein Wildtyp-Drache (heterozygot für spitze Stacheln und rote Augen) wird mit einem stummelstacheligen Drachen mit weißen Augen SEHR vorsichtig gekreuzt. Die Nachkommenschaft (Drachen sind SEHR fruchtbar) zeigt folgende phänotypische Aufspaltung: 569 Wildtyp-Drachen, 571 stummelstachelig-weißäugige Drachen, 31 spitzstachelig-weißäugige Drachen, 29 stummelstachelig-rotäugige Drachen. Wie groß ist die Rekombinationsfrequenz der Gene für Stachelform- und Augenfarbe? (2 P)

Bei der Kreuzung von verschiedenen Fruchtfliegen-Mutanten (c=cured wings, pr=purple eyes, d=dachs, short legs) beobachten Sie folgende Rekombinationsfrequenzen:

zwischen c und pr: 19%

zwischen c und d: 46%

zwischen pr und d: 31%

Skizzieren Sie die Lage der Gene auf dem Chromosomen. (2 P)

Name:

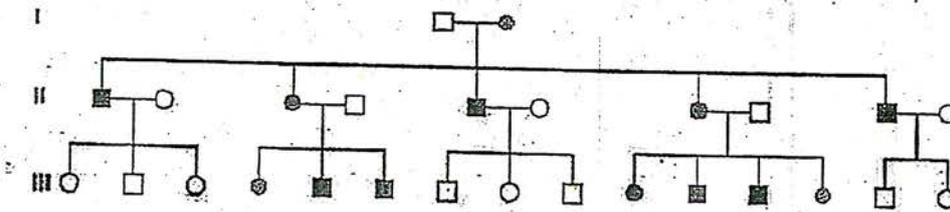
**Themenkomplex: Signaltransduktion**

**A:** Als Reaktion auf ein Signalmolekül erhöht sich oft die  $\text{Ca}^{2+}$ -Ionen-Konzentration im Cytoplasma. Durch welche prinzipiellen Prozesse kann die Zelle danach wieder eine niedrige  $\text{Ca}^{2+}$ -Ionen-Konzentration im Cytoplasma erreichen? (3 P)

**B:** Ein wichtiges Prinzip bei der zellulären Kommunikation ist das Abschalten des Signals nach erfolgreicher Rezeptor-Liganden Interaktion. Nennen Sie mindestens drei prinzipielle Mechanismen, wie die Signaltransduktion beendet werden kann. (3 P)

Name:

Der Stammbaum beschreibt die Vererbung einer Krankheit innerhalb einer Großfamilie (Frauen sind als Kreise, Männer als Quadrate dargestellt; schwarz bedeutet, dass die Krankheit ausgeprägt wird). Wie ist dieser Erbgang zu erklären? (3 P)



Der Locus für Rot-Grün-Blindheit befindet sich auf dem X-Chromosom. Die gesunde Tochter eines rot-grün-blinden Vaters heiratet nun einen rot-grün-blinden Mann. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit für einen Sohn oder eine Tochter aus dieser Ehe, rot-grün-blind zu werden? Welche Wahrscheinlichkeit besteht, daß alle drei Söhne dieses Paares gesund sind? (4 P)

Was versteht man unter Genkonversion, und was ist die molekulare Ursache für Genkonversion? (4)

Name:

Beschreiben Sie ein klassisches Experiment, das zeigt, daß DNA der Träger der Erbinformation ist. (4 P)

Schreiben Sie zu folgendem DNA-Einzelstrang den entsprechenden komplementären Strang auf (in 5'-3'-Richtung!!!!!! , soll heißen, das 5' Ende muss LINKS stehen!!!!) (2 P)

5'-gaa ttc gga tcc gag-3'

Was versteht man unter Konjugation bei Bakterien, und welche Funktion hat dabei das F-Plasmid (4 P)

Name:

## Teil Mechanismen der Evolution (Nick) – 30 Punkte

Was bedeutet „Allopatrische Speziation“? Nennen Sie ein konkretes Beispiel (3 P)

Was ist *Genetic Drift*? Unter welchen Bedingungen wird sie wichtig? (2 P)

Nennen Sie zwei konkrete Beispiele, wo in rezenten Zellen noch Spuren der RNA-Welt zu finden sind (2 P)

Was ist ein Telom? Es ist nur eine Antwort richtig (2P)

- eine durch gleichen Selektionsdruck entstandene nichthomologe Ähnlichkeit von Arten
- ein Meristem bei verzweigt wachsenden Algen
- der modulare Baustein der Kormophyten
- Eine seltene durch Mutation entstandene Tumorerkrankung des Menschen

Wieso ist die Theorie von der Überproduktion von Thomas Malthus für Darwins Idee der natürlichen Zuchtwahl wichtig? (3 P)

Name:

Die Ribosomen der Plastiden unterscheiden sich in ihren molekularen Eigenschaften von den Ribosomen im Cytoplasma. Wie wird dieser Befund evolutionsbiologisch erklärt? (3 P)

Samenabwurf in Getreiden ist ein dominantes Merkmal. Sie beobachten in einer Population von Wildreis bei 96 % Samenabwurf, während bei 4 % (so wie bei Kulturreis), die Samen auf der Ähre verbleiben. Wieviel % der Population sind heterozygot, tragen also das Kulturreis-Allel in verdeckter Form? (6P)

Als Ende des Karbons das Klima immer trockener wurde, wurden die Farnpflanzen zunehmend von Samenpflanzen verdrängt – welche Errungenschaft der Samenpflanzen war dafür verantwortlich und warum? (2 P)

Name:

Warum werden die Wälder im Hochgebirge und in Nordeuropa von Koniferen dominiert? (2 P)



Auf dem Hey-lay-Archipel wird eine Population des Rhinogradentiers *Tyrannosaurus haeckelii* durch die Auffaltung eines Bergrückens in eine West- und eine Ostpopulation getrennt. Dieser Rhinogradentier kann sich entweder asexuell (durch Knospung) oder sexuell fortpflanzen. Die Ursprungspopulation war an gleichmäßige Temperaturen angepasst. Die Ostseite der Insel ist durch den Bergrücken vor Wind geschützt und verfügt daher über ein recht ausgeglichenes Klima. Die Westseite der Insel ist nun die Wetterseite, an der sich nun häufig Wolken stauen und als Niederschlag abgehen. Dies führt zu sehr starken Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen.

Was erwarten Sie für die Geschwindigkeit, mit der die beiden Teilpopulationen evolvieren? (1 P)

Welche beiden der unten gelisteten Faktoren sind hierfür am wichtigsten? (4 P)

- Unterschiedliche Populationsgrößen (K versus r-Strategie)
- Unterschiedliche Sexuelle Selektion
- Unterschiedliche Mutationsrate
- Genetic Drift
- Verändertes Verhältnis zwischen asexueller und sexueller Fortpflanzung

