

Teil Zellbiologie (Bastmeyer) – 60 Punkte

Themenkomplex: Zellbiologische Komplexe

1. In der biologischen Forschung kommen häufig so genannte "Zelllinien" oder "Primärzellen" zum Einsatz. ZWEI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (2 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)

- Primärzellen können sich unbegrenzt teilen
- Zelllinien können spontan in der Zellkultur entstehen
- Ein definiertes Zellkulturmedium enthält fötales Kälberserum
- HeLa Zellen wurden aus einem humanen Tumor isoliert

Themenkomplex: Cytoskelett

2. Das Cytoskelett ist für die strukturelle und funktionelle Organisation der Zelle von großer Bedeutung. DREI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (3 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)

- Profilin fördert das Wachstum von Aktinfilamenten
- Aktin ist ein Heterodimer
- Taxol stabilisiert Mikrotubuli
- Intermediärfilamente sind mit anderen Komponenten des Zytoskeletts verknüpft
- Zellen die keine Intermediärfilamente besitzen, zeigen eine erhöhte Stabilität der Zellkontakte
- Der intrazelluläre Transport über das Motorprotein Dynein erfolgt in der Regel in Richtung Plus-Ende der Mikrotubuli

3. Mikrotubuli sind eine wichtige Komponente des Cytoskeletts. Erklären Sie folgende Begriffe mit WENIGEN STICHWORTEN oder in EINEM Satz: (4 Punkte)

Centriol:

Centrosom:

Colchicin:

Dynamische Instabilität:

4. Aktinfilamente sind eine wichtige Komponente des Cytoskeletts. Erklären Sie folgende Begriffe mit WENIGEN STICHWORTEN oder in EINEM Satz: (4 Punkte)

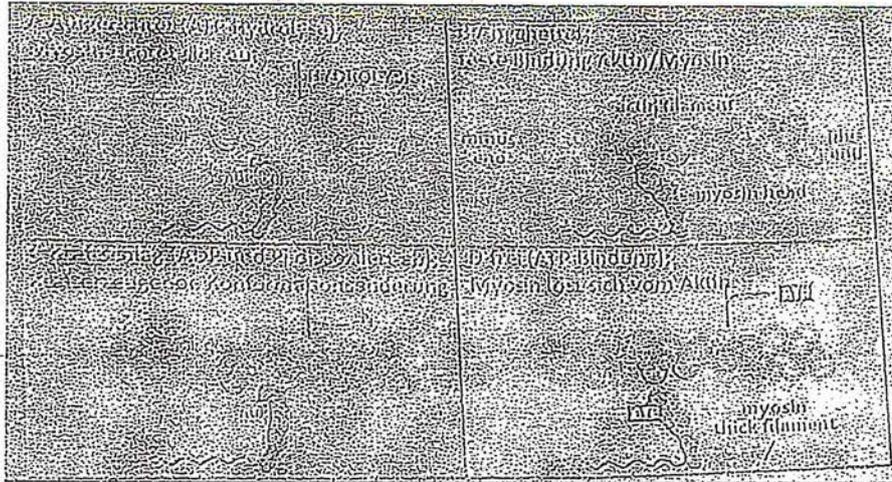
Cytochalasin:

Rho-Kinase:

Tropomyosin:

ARP 2/3:

5. Ordnen Sie folgende Bilder in die richtige Reihenfolge (2 Punkte, nur EINE Antwort ist richtig. Mehr als ein Kreuz führt zu Punktabzug!)



- A, B, C, D
- B, D, A, C
- B, A, C, D
- C, D, B, A

Themenkomplex: Bausteine

6. Proteine sind fundamentale Bausteine der Zelle. Erklären Sie mit WENIGEN STICHWORTEN oder je EINEM Satz. (5 Punkte)

- Sekundärstruktur:
- Oberflächen-Komplementarität:
- Disulfidbrücken:
- Proteindomäne:
- Hydrophobe Wechselwirkungen:

Themenkomplex: Signaltransduktion

7. Im Prozess der Signalübertragung reagieren Zellen auf ein externes Signal mit einer Veränderung des Zellverhaltens. Erklären Sie mit WENIGEN STICHWORTEN oder in EINEM Satz. (3 Punkte)

- G-Proteine:
- Proteinkinase:
- Parakrin:

8. Nennen Sie die 3 häufigsten Klassen von G-Protein Zellproteinen. (3 Punkte)

9. Welche Funktionen haben *Second Messenger* bei der Signaltransduktion? Nennen Sie VIER verschiedene Beispiele für solche Moleküle. (3 Punkte)

10. DREI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (3 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)

- Ras-Proteine werden durch die Bindung von ATP aktiviert
- Im Ruhezustand ist GDP an die alpha-Untereinheit von G-Proteinen gebunden
- Rhodopsin gehört zu den G-Proteinen gekoppelten Rezeptoren
- Die Adenylatcyclase kann durch G-Proteine aktiviert und inhibiert werden
- Rezeptortyrosinkinasen besitzen sieben Transmembranproteine
- Die Phospholipase C katalysiert die Spaltung von Inositoltriphosphat (IP 3)

Themenkomplex: Vom Gen zum Protein

11. VIER der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (4 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)

- Nach der Translation werden Proteine mit Hilfe von Chaperonen gefaltet
- Beim Spleißen werden die nichtkodierenden Intronsequenzen entfernt
- Alternatives Spleißen ist ein posttranslationaler Prozess
- Das Capping der mRNA dient als Abbauschutz und Signalsequenz
- Bei der Translation wird die gesamte DNA verdoppelt
- Informationen aus der DNA werden bei der Transkription durch zwischengeschaltete Informationsträger übermittelt (mRNA)
- Die prä-mRNA enthält keine Introns
- Poly-Adenylierung der mRNA erfolgt am 5'-Ende

12. Was versteht man unter "Exon shuffling" und "alternativem Splicing"? (2 Punkte)

Themenkomplex: Biomembranen

13. Welche dieser Moleküle können nicht oder nur sehr langsam durch eine Lipidmembran diffundieren? VIER Antworten sind richtig. (2 Punkte, mehr als 4 Kreuze führen zu Punktabzug!)

- | | | | |
|---|---|-----------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ca ²⁺ | <input type="checkbox"/> H ₂ O | <input type="checkbox"/> Glucose | <input type="checkbox"/> EtOH |
| <input type="checkbox"/> Na ⁺ | <input type="checkbox"/> Lysin | <input type="checkbox"/> Glycerin | <input type="checkbox"/> Benzol |

14. DREI der folgenden Antworten sind richtig. Welche? (3 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)

- Phospholipide haben amphipatische Eigenschaften
- In Lipid Rafts sind Phospholipide mit ungesättigten Fettsäuren stark angereichert
- Ionenkanäle können durch Druck geöffnet werden
- Als Glykokalyx bezeichnet man die Summe aller Zuckerreste auf den integralen Membranproteinen
- Glycolipide findet man an der Innenseite der Zellmembran
- Lysosomen besitzen ein Doppelmembransystem

Themenkomplex: Zellkern, Mitose, Meiose

15. Der Zellkern ist das markanteste Organell einer eukaryotischen Zelle. Erklären Sie mit WENIGEN STICHWORTEN oder in EINEM Satz. (3 Punkte)

Nukleolus:
Nukleosom:
Lamin:
Heterochromatin:
Chromatide:

16. VIER der folgenden Antworten sind richtig. Welche? (4 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)

- In der Prometaphase zerfällt die Kernmembran
- In der Mitose werden homologe Chromosomen unabhängig voneinander verteilt
- In der Anaphase werden die Chromosomen in der Äquatorialebene angeordnet
- Die Meiose ist eine Reduktionsteilung bei der aus einer diploiden Zelle zwei haploide Gameten hervorgehen
- Crossing-Over trägt zur genetischen Variabilität bei, da es zum Austausch von Chromosomenbereichen führt
- Während der Mitose zerfallen Mitochondrien und Chloroplasten
- Nur Kinetochoren die unter Zugspannung stehen, werden in der Prometaphase stabilisiert
- In der 1. meiotischen Teilung werden die homologen Chromosomen voneinander getrennt

Themenkomplex: Organellen

17. Nennen Sie in STICHWORTEN oder in EINEM Satz die Funktionen folgender Organellen. (4 Punkte)

Golgi-Apparat:
Peroxisomen:
Endosomen:
Lysosomen:

18. Proteine, die im Cytoplasma translatiert und gefaltet werden, kann man prinzipiell in folgenden Kompartimenten finden. (1 Punkt) Es gibt EINE richtige Antwort.

- Zellkern, Mitochondrien, Peroxisomen, ER
- Zellkern, Golgi-Apparat, Peroxisomen, ER
- Zellkern, Mitochondrien, Peroxisomen, Cytoplasma
- Mitochondrien, Golgi-Apparat, Peroxisomen, Cytoplasma
- Zellkern, Golgi-Apparat, Peroxisomen, Cytoplasma

Themenkomplex: Endo- und Exocytose

19. DREI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (3 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)

- Phagozytose kostet keine Energie, sie dient Vielzellern der Nahrungsaufnahme
- Antikörper werden durch getriggerte Exocytose freigesetzt
- Histamine werden durch getriggerte Exocytose freigesetzt
- Alle durch Endocytose aufgenommene Stoffe werden in Lysosomen abgebaut
- Phagozytose wird durch Oberflächenrezeptoren vermittelt
- Neurotransmitter können eine getriggerte Exocytose verursachen

Teil Genetik (Kämper) – 30 Punkte

1. Sie kreuzen zwei weiße Petunien und erhalten ausschließlich Nachkommen mit blauen Blüten. Welche der DREI folgenden Aussagen treffen für den Erbgang zu? (4,5 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)

- die blaue Blütenfarbe wird durch ZWEI unterschiedliche Gene kontrolliert, von denen für die Ausprägung des blauen Farbstoffs NUR EINES dominant vorliegen muss
- die blaue Blütenfarbe wird über ZWEI unterschiedliche Gene mit intermediärem Erbgang vererbt
- die blaue Blütenfarbe wird durch ZWEI unterschiedliche Gene kontrolliert, weiß-blühende Pflanzen können EINS oder BEIDE Gene in der homozygot rezessiven Form vorliegen haben
- die blaue Blütenfarbe wird durch ZWEI unterschiedliche Gene kontrolliert, die beiden oben genannten weißen Elternpflanzen haben jeweils das eine ODER das andere Gen in der homozygot rezessiven Form vorliegen
- die blaue Blütenfarbe wird durch ZWEI unterschiedliche Gene kontrolliert, von denen für die Ausprägung der blauen Blütenfarbe BEIDE mit mindestens einem dominanten Allel vorliegen müssen
- die blaue Blütenfarbe wird durch ZWEI unterschiedliche Gene kontrolliert, von den oben genannten weißen Elternpflanzen hat eine BEIDE Gene homozygot rezessiv, die andere BEIDE Gene homozygot dominant vorliegen

2. Bei der Kreuzung von verschiedenen Fruchtfliegen (gl =gold locks (blonde Locken), br =bright eyes (strahlende Augen), w =wolpertinger (Hasenohren)) beobachten Sie folgende

Rekombinationsfrequenzen:

- Zwischen gl und br : 50%
- Zwischen gl und w : 50%
- Zwischen w und br : 50%

Skizzieren Sie die Lage der Gene auf den Chromosomen. (2 Punkte)

3. Der Genotyp der F1-Individuen aus einer trihybriden Kreuzung lautet: $AaBbCc$. Mit welcher Wahrscheinlichkeit treten bei der Kreuzung der F1-Individuen miteinander in der F2-Generation der Genotyp $AabbCc$ auf, wenn man eine Kombination dieser Gene annimmt? (2 Punkte)

- $0 \times 0,5 \times 0,25 = 0$
- $0,5 \times 0,25 \times 0,5 = 0,0625$
- $0,5 \times 0,25 \times 0,25 = 0,03125$
- $0,25 \times 0,25 \times 0,25 = 0,0156$

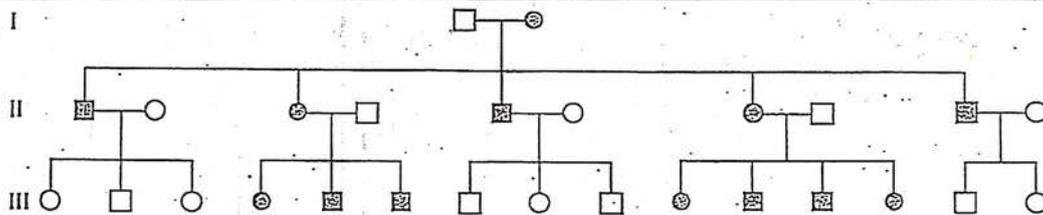
4. Welche der DREI folgenden Aussagen treffen auf rezessive Erbkrankheiten beim Menschen zu (A dominant über a)? (4,5 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)

- krankmachendes Allel A = Genform mit neuer, zusätzlicher Funktion
- krankmachendes Allel a = Genform mit neuer, zusätzlicher Funktion
- gesundes Allel A = Genform mit normaler Funktion
- gesundes Allel a = Genform mit normaler Funktion
- AA-Homozygote sind gesund
- Aa-Heterozygote sind meistens gesund, können aber leichte Symptome haben

5. Die gesunde Tochter eines Bluters heiratet den Sohn eines Bluters. Gibt es eine Möglichkeit, dass eine Tochter aus dieser Ehe an der Bluterkrankheit erkrankt? Zeichnen Sie den Stammbaum auf, um sich den Erbgang zu verdeutlichen (und um Ihre Antwort zu begründen)! (4 Punkte)

6. Mucoviszidose ist eine rezessiv vererbte Krankheit, d.h. Sie tritt auf, wenn beide Allele rezessiv vorliegen. 4% der Bevölkerung sind heterozygote Träger. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten der Krankheit (stellen Sie den Rechenweg dabei nachvollziehbar dar). (4 Punkte)

7. 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? EINE der Aussagen ist richtig. Welche? (1,5 Punkte)



- das Gen für die Krankheit ist dominant und wird X-Chromosomal vererbt
- das Gen für die Krankheit ist rezessiv und wird X-Chromosomal vererbt
- die Krankheit wird strikt maternal vererbt, die Mutation betrifft die mitochondriale DNA
- die Krankheit wird strikt maternal vererbt, die Mutation ist an das X-Chromosom gebunden
- die Krankheit wird strikt maternal vererbt, die Mutation ist an das Y-Chromosom gebunden

8. DREI der folgenden Aussagen sind richtig. Welche? (4,5 Punkte, Falschnennung führt zu Punktabzug!)

- DNA ist ein Polymer aus Nukleotiden
- Die beiden DNA-Moleküle in einer doppelsträngigen DNA sind **IMMER** antiparallel angeordnet
- Die Nukleotide der DNA bestehen aus einer Phosphatgruppe, einer Desoxyribose und einer stickstoffhaltigen Aminosäure
- In doppelsträngiger DNA ist die Anzahl der Adenine und die Anzahl der Thyminen identisch
- In einzelsträngiger DNA ist die Anzahl der Adenine und die Anzahl der Thyminen identisch
- Der G-C (Guanin/Cytosin) Gehalt ist zwischen verschiedenen Arten (Mensch/Pflanze) immer identisch

9. Als Template für eine DNA-Polymerasereaktion dient der Einzelstrang

5' AAAGGGTTTCCCAAGGTTCC 3'

und der Primer

5' AACCTTGG 3'

Schreiben Sie die ersten 6 Nukleotide (in 5'-3' Orientierung), die von der DNA-Polymerase synthetisiert werden. (3 Punkte)

Teil Mechanismen der Evolution (Nick) – 30 Punkte

Fragen 1-7 Wissensfragen (15 Punkte), 8-14 Denkfragen (15 Punkte)

1. Was bedeutet „Aneuploidie“ – geben Sie ein Beispiel an. (1 Punkt)

- Vervielfachung eines Chromosomensatzes
- Vervielfachung einzelner Chromosomen
- Hybridisierung zweier Chromosomensätze mit einer Verdopplung
- Abtreibung von Föten mit Behinderung

Beispiel:

2. Nennen Sie drei Homologiekriterien nach Remane und je einem Beispiel. (3 Punkte)

Kriterium der _____

Beispiel: _____

Kriterium der _____

Beispiel: _____

Kriterium der _____

Beispiel: _____

3. In welchem der folgenden Fälle ist *Genetic Drift* am wichtigsten? Nur eine Antwort ist richtig. (2 Punkte)

- A. In großen Populationen mit Panmixie
- B. Bei der Neubesiedlung von Inseln
- C. Bei der Koevolution von Räuber-Beute-Beziehungen
- D. Wenn gleichzeitig unterschiedliche Selektionsdrücke wirken

4. Was bedeutet „Punctuate Equilibrium“? (2 Punkte)

- Makroevolution ist Fortsetzung von Mikroevolution über lange Zeit
- Die Entstehung neuer Baupläne in der Kambrischen Explosion
- Der Wechsel zwischen Stasis und Adaptiver Radiation
- Die Aufspaltung von Arten bei Besiedlung von Inseln

5. Welche der folgenden Kriterien für Leben sind bei einer FeS-„Zelle“ eines hydrothermal vent erfüllt? Es sind mehrere Antworten möglich. (2 Punkte)

- A. Bewegung
- B. Energiestoffwechsel
- C. Vererbung
- D. Von der Umgebung unterschiedenes innéres Milieu

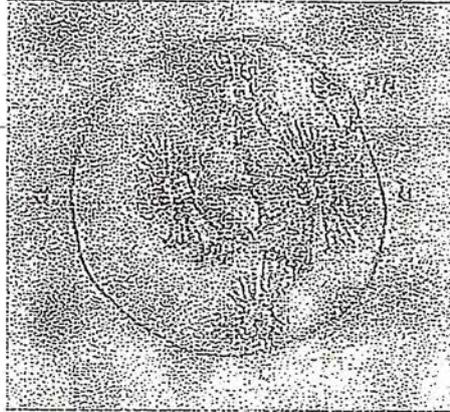
6. Die kleine Untereinheit eines Chloroplastenribosoms kann kooperieren mit? (2 Punkte)

- einer großen Untereinheit eines bakteriellen Ribosoms
- einer kleinen Untereinheit eines mitochondrialen Ribosoms
- einer großen Untereinheit eines mitochondrialen Ribosoms
- einer großen Untereinheit eines cytoplasmatischen Ribosoms

7. Nennen Sie 3 Errungenschaften der Kormophyten. (3 Punkte)

- 1.
- 2.
- 3.

8. Dieses Bild von Theodor Boveri zeigt eine Zygote eines Seeigels mit einer abnormen Zahl von Centrosomen. Was kam bei dem Experiment heraus? (3 Punkte)



- Vier normale Larven
- Eine unvollständige Larve
- Vier vollständige Larven
- Eine Eizelle mit drei Polkörperchen

9. Wie viele unterschiedliche Gametenvarianten gibt es bei einem diploiden Organismus mit Chromosomenzahl $n=3$ versus $n=4$? (2 Punkte)

$n=3$: ___ Varianten $n=4$: ___ Varianten

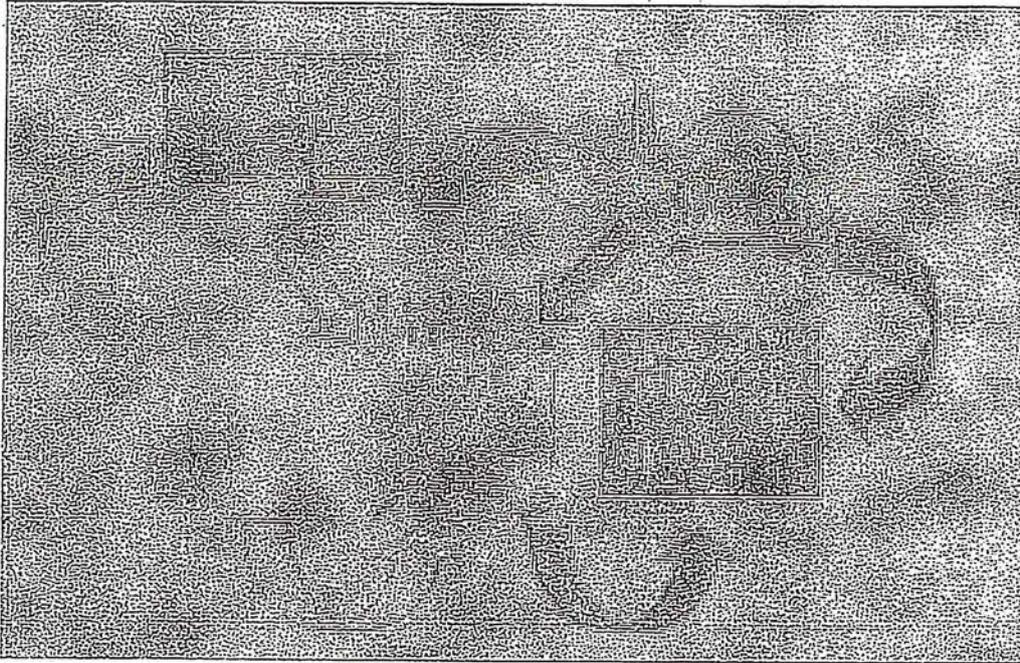
10. Seerosen sind ursprüngliche Angiospermen, welche Bestäuber sind am wahrscheinlichsten? (2 Punkte)

- Käfer
- Hummeln
- Fledermäuse
- Wind

11. RubisCo vermittelt bei der Photosynthese die Bindung von Kohlendioxid an einen C5-Körper, kann aber auch in Gegenrichtung als Oxygenase wirken (Photorespiration). Welche der folgenden Erklärungen treffen zu? (2 Punkte)

- RubisCo entstand >2 Mrd. Jahre vor unserer Zeit
- Die Oxygenase-Reaktion liefert vorteilhafte Produkte
- Die Oxygenase-Reaktion überwindet die Stickstofflimitierung
- Der Calvinzyklus entstand in anaerob lebenden Bakterien

12. Das Aussterben der Farne fällt zeitlich mit dem Aufkommen der Dinosaurier zusammen. Welche der skizzierten Pfeile (weiß fördert, schwarz hemmt) sind hier die 2 wichtigsten? Markieren! (2 Punkte)



13. Das Balzverhalten verschiedener Entenarten unterscheidet sich. Was ist der evolutionäre Vorteil? Mehrere Antworten sind möglich. (2 Punkte)

- Schutz der Nachkommen vor Mutationen mit reduzierter *Fitness*
- Vermeidung von Bastarden mit reduzierter *Fitness*
- Verminderung der Konkurrenz der Männchen um Weibchen
- Vermeidung der Konkurrenz der Weibchen um Nistplätze

14. Wo spielt diese Szene? Tragen Sie das in die Karte ein. (2 Punkte)

