RUPRECHT-KARLS-
UNIVERSITÄT HEIDELBERG

INTERNATIONALES
STUDIENZENTRUM
-STUDIENKOLLEG-

Beispielklausur zur Feststellungsprüfung

Schwerpunktkurs: M
Fach: Biologie

Zeit: 180 Minuten
Hilfsmittel: es sind keine Hilfsmittel erlaubt

Aufgabe 1

Der in Süßwasser (nicht in Meerwasser) lebende tierische Einzeller *Paramaecium* besitzt „kontraktile Vakuolen“, mit denen er Wasser nach außen abgeben kann.

a) Wodurch unterscheiden sich tierische von pflanzlichen Zellen?

Die Entleerungsfrequenz der kontraktilen Vakuolen von *Paramaecium* sinkt, wenn man die Salzkonzentration im Außenmedium erhöht. Erklären Sie.

b) Im Meerwasser lebende (marine) tierische Einzeller besitzen meistens keine kontraktilen Vakuolen. Erklären Sie dies.
c) Was passiert, wenn man marine, tierische Einzeller in Süßwasser bringt? Begründen Sie.

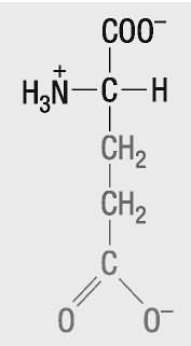
Aufgabe verändert und erweitert nach [1]

Aufgabe 2

Das Enzym Glutamat-Dehydrogenase (GDH) katalysiert die folgende Reaktion:

$$NH_3 + \alpha\text{-Ketoglutarat} + NADH + H^+ \rightarrow \text{L-Glutamat} + NAD^+ + H_2O$$

a) Beschreiben Sie detailliert den Ablauf einer allgemeinen enzymkatalysierten Reaktion. Ordnen Sie den Substanzen aus der obigen Reaktionsgleichung die Fachbegriffe der allgemeinen enzymkatalysierten Reaktion zu.



L-Glutamat

Die oben beschriebene Reaktion läuft in einem Experiment unter Zugabe der Substanz X und in einem anderen Experiment unter Zugabe der Substanz Y ab. Substanz X bewirkt eine Verminderung der Aktivität der GDH auf etwa die Hälfte, Substanz B führt dazu, dass die Reaktion überhaupt nicht mehr abläuft.

b) Erklären Sie die Wirkungsmechanismen der Substanzen X und Y auf die GDH.
c) Wie würde sich die Aktivität der GDH verändern, wenn man im Versuch die Substratkonzentration erhöhen würde?
d) Was für ein Typ von Molekül ist L-Glutamat? Woran erkennen Sie dies?
e) Welche wichtige Aufgabe haben NAD^+ bzw. $NADH + H^+$ im Energiestoffwechsel der Zelle?

Abbildung aus [2]

Aufgabe 3

Im Schema ist ein Ausschnitt aus dem Sinn-Strang einer ***DNA*** angegeben.

T	A	C	G	T	A	T	G	A	A	C	A	T	C	G	A	G	C	A	A	T	G	C	G	A	C	T
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

a) *Nennen* Sie detailliert alle Komponenten, die am Aufbau der DNA beteiligt sind.
b) Welche Folgen hätte es für die Polypeptid-Synthese, wenn die Base A an der Position 12 durch die Base T bzw. durch die Base G ersetzt würde?
c) Welche Folgen hätte es, wenn die Base G an der Position gelöscht würde?
d) Die Insertion eines einzelnen Nukleotids oder von zwei Nukleotiden direkt nebeneinander ist für den Organismus meistens letal. Die Insertion von drei Basen direkt nebeneinander bleibt aber meist ohne Folgen. Erklären Sie dies.

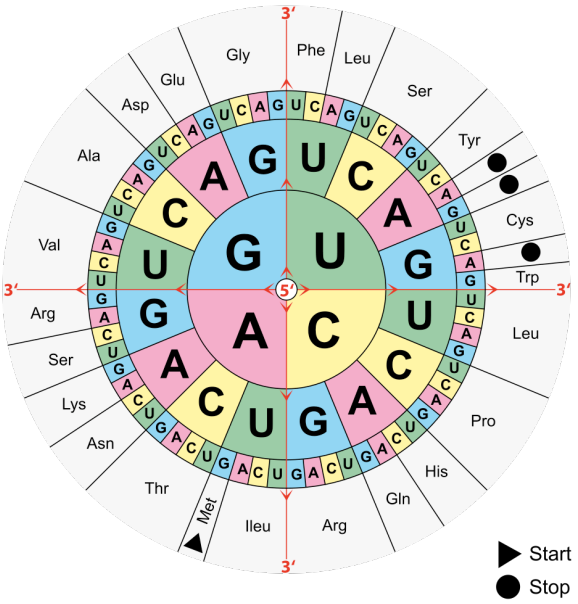
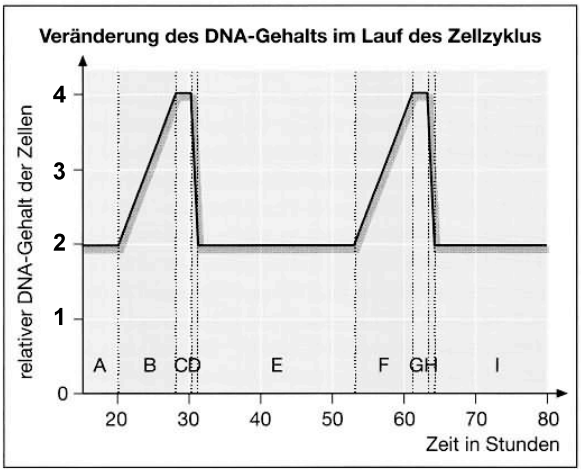


Abbildung aus [3]; Aufgabe verändert und erweitert nach [4]

Aufgabe 4

Die Abbildung rechts zeigt die Veränderung des DNA-Gehaltes während der verschiedenen Phasen des Zellzyklus.

a) Wie heißt der wichtige Vorgang, der in der S-Phase des Zellzyklus stattfindet? Nennen Sie die an diesem Vorgang beteiligten Enzyme und beschreiben Sie kurz deren Aufgaben.
b) *Warum lässt sich die Abbildung rechts nicht einer Meiose zuordnen? Geben Sie zwei Gründe an und zeichnen Sie eine entsprechende Grafik für eine meiotische Zellteilung.*



c) Aus wie vielen Chromosomen bzw. Chromatiden besteht das Genom einer menschlichen Keimzelle, einer menschlichen Zygote unmittelbar nach der Befruchtung, einer menschlichen Zelle nach der ersten Reifeteilung der Meiose?

"Nach der zweiten Reifeteilung der Meiose sind aus einer Mutterzelle zweimal zwei genetisch identische Tochterzellen entstanden."

d) Diese Aussage ist im Allgemeinen nicht richtig. Geben Sie an, unter welcher Voraussetzung diese Aussage zutrifft bzw. nicht zutrifft!

Abbildung verändert nach [5]

Aufgabe 5

Unabhängig von den AB0-Blutgruppen gibt es noch weitere Blutgruppenfaktoren wie *M* mit dem Genotyp MM, *N* mit dem Genotyp NN und *MN* mit dem Genotyp MN. In welchen der folgenden Familien a bis e *bestehen Zweifel* bezüglich der Vaterschaft an einem Kind, in welchen Familien nicht? Geben Sie für die problematischen Fälle jeweils eine Begründung.

Familie	Vater	Mutter	1. Kind	2. Kind
a)	A	B	0	A
b)	AB	A	B	0
c)	0 / MN	AB / M	B / MN	A / M
d)	AB / M	A / MN	B / M	B / MN
e)	B / M	A / MN	A / N	0 / MN

Aufgabe aus [6]

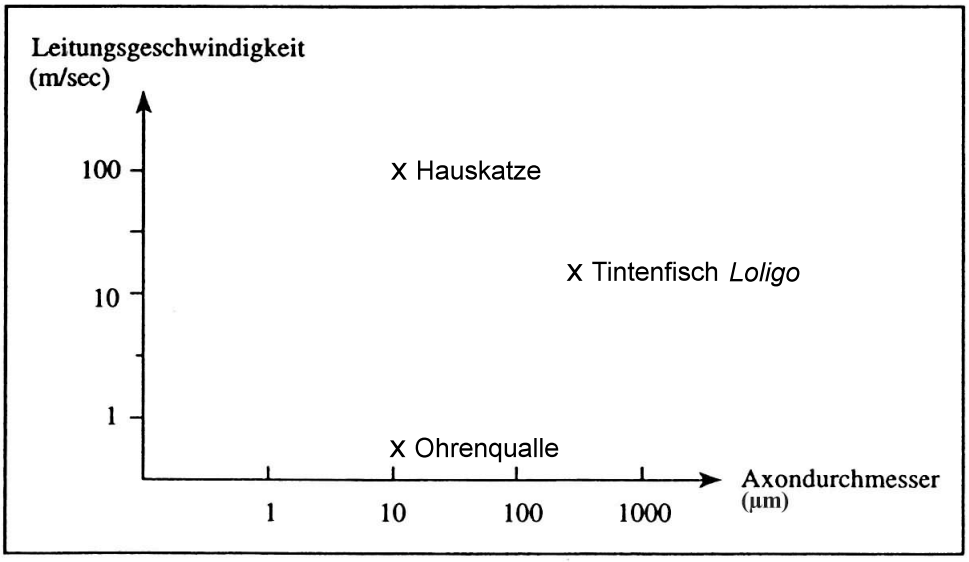
Aufgabe 6

Die Membranen von Axonen können unterschiedliche Potenziale aufweisen.

a) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit an einer Zellmembran ein *Ruhepotenzial* entstehen kann?

b) Wie verändert sich das Ruhepotenzial, wenn Sie im Experiment am isolierten Axon die Konzentration für Kaliumionen im Außenmedium erhöhen? Begründen Sie.

c) Vergleichen Sie die *Leitungsgeschwindigkeit* in den Axonen von Katze, Tintenfisch und Qualle (→ Abbildung). Worauf sind diese Unterschiede zurückzuführen?



Daten nach [7]

Quellen

[1] Studienkolleg Universität Köln, schriftliche Feststellungsprüfung Wintersemester 2003/2004, Kurs M
[2] Löffler, Georg; Petrides, Petro E. & Heinrich, Peter C.: „Biochemie und Pathobiochemie“, S. 46, 8. Auflage, Springer-Verlag 2007
[3] http://de.wikipedia.org/wiki/Genetischer_Code ; 06.03.2011
[4] Bils, Werner & Dürr, Georg: „Übungsaufgaben zum Biologieunterricht in Sekundarstufe II“; S. 190; Verlag Quelle & Meyer, 3. Auflage 1997
[5] Weber, Ulrich: „Biologie Oberstufe Gesamtband“ (westliche Bundesländer), 2. Auflage 2009, Cornelsen-Verlag
[6] Studienkolleg Hamburg, Feststellungsprüfung 2. Halbjahr 2003, Kurs M
[7] Rainer Flindt, „Biologie in Zahlen“, 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag 2002, S. 117