

Maturitätsprüfungen 2010 – Schwerpunktfach Biologie schriftlich

Klasse 4Ba

Prüfungsdauer: 4 h

Hinweise:

- Lesen Sie jede Aufgaben genau und ganz durch bevor Sie antworten!
- Verwenden Sie jeweils die Ihnen bekannten Fachausdrücke.
- Beantworten Sie alle Fragen, die nicht zum ankreuzen sind und bei denen nicht Diagramme oder Abbildungen auf dem Aufgabenblatt beschriftet werden müssen, auf einem separaten Blatt.
- Bei MultipleChoice-Aufgaben zum ankreuzen darf jeweils nur ein Feld angekreuzt werden, andernfalls wird die Frage als falsch gezählt.
- In welcher Reihenfolge Sie die Aufgaben lösen, spielt keine Rolle. Wichtig: Beginnen Sie bei jedem neuen Kapitel mit einem neuen Lösungsblatt und ordnen Sie ihre Blätter entsprechend den Kapiteln.
- Vergessen Sie nicht, alle ihre Blätter anzuschreiben.
- Am Schluss der Prüfung geben Sie sämtliches Material ab (auch Makulatur und unbeschriebene Blätter)
- Nur leserliche Antworten werden korrigiert.

Hilfsmittel:

- keine

Notenskala:

- Für eine Note 6 müssen 90% der möglichen Punkte erreicht werden.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg!

Daniel Zwygart

Name:

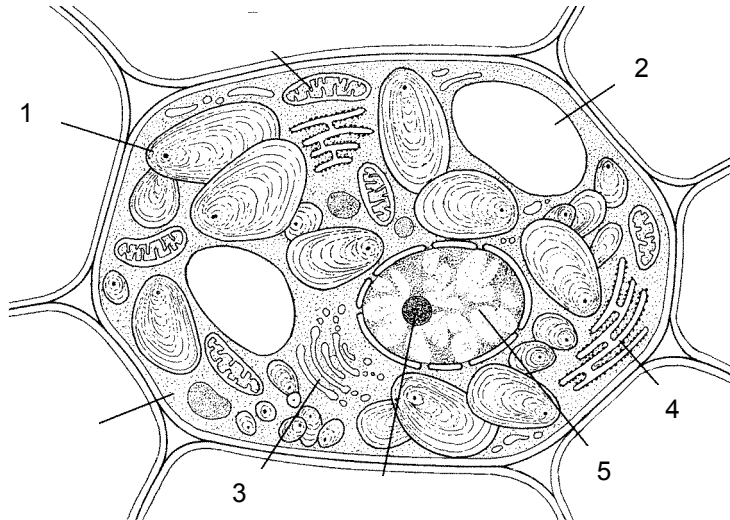
A. Grundwissen (1. - 3. Semester)

17P.

1. Zelle

3P.

Das folgende Bild stellt schematisch eine Zelle einer Kartoffel dar.



a. Schreiben Sie die Zellbestandteile an und geben Sie die Haupt-Funktion der angeschriebenen Teile an. (2P.)

Nr.	Organell	Funktion
1	Leukoplast	Speicher für Stärke
2		
3		
4		
5		

b. Welches typische Zellorganell fehlt in einer solchen Kartoffel-Zelle? Begründung (1P.)

2. Organellen

0.5P.

Welcher der folgenden Bestandteile/Stoffe kommt in den Mitochondrien vor: (0.5P.)

- 80S-Ribosomen DNA Chlorophyll Anthocyane

3. DNA

1P.

a. Wie heissen die Bauteile eines Nukleotids? (0.5P.)

b. Wie/wodurch werden die beiden Stränge der Doppelhelix in der Mitte zusammengehalten? (0.5P.)

4. Mitose/Zellzyklus

0.5P.

Welche der folgenden Aussagen bezüglich der Mitose sind richtig?

1. Während der Prophase wird das Genom verdoppelt.
2. Während der Telophase wird die Teilung des Cytoplasmas abgeschlossen.
3. Während der Metaphase sind die Chromosomen in der Äquatorialebene angeordnet.
4. Die Replikation der DNA erfolgt in der S-Phase der Interphase.

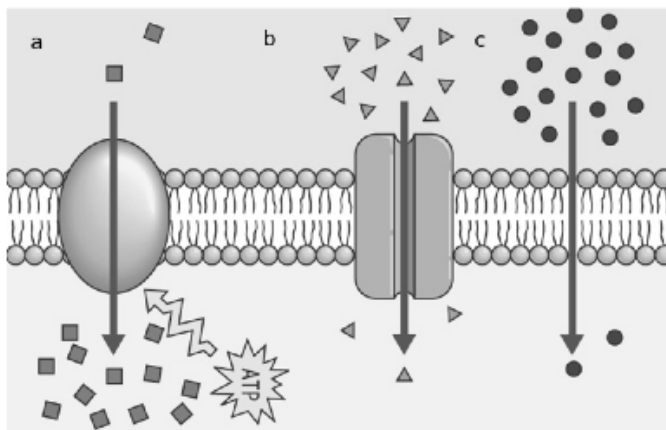
Kreuzen Sie die richtige Antwort an:

- Keine
- Nur 2.
- Nur 2. und 3.
- Nur 3. und 4.
- Nur 2. 3. und 4.

5. Transportvorgänge

3.5P.

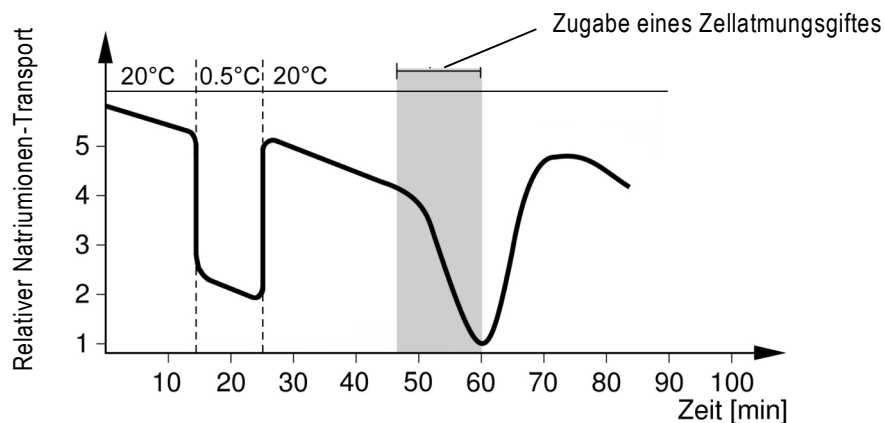
a. Ordnen Sie jedem Transportmechanismus (a-c) eines der zur Auswahl vorliegenden Transportprinzipien (I-III) zu und kreuzen Sie die richtige Lösung an: (0.5P.)



- I Diffusion
II Erleichterte Diffusion
III Aktiver Transport

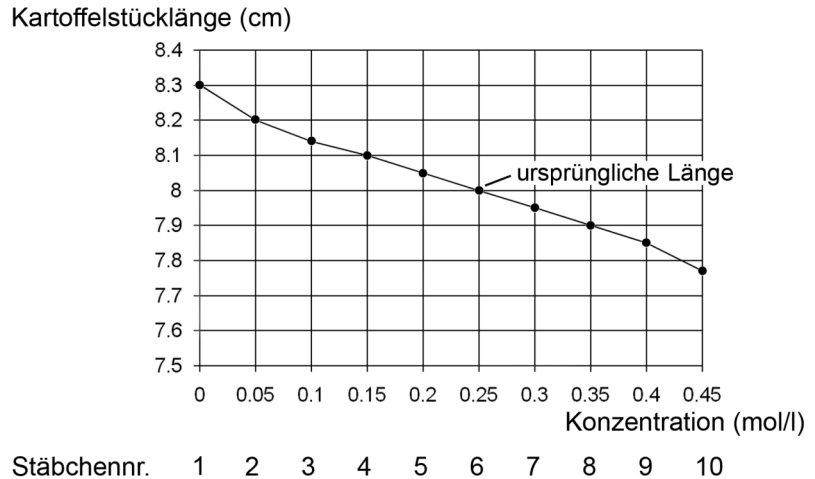
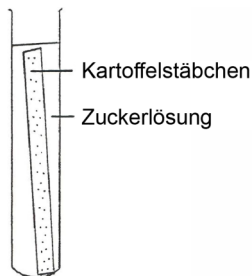
- a:I, b:II, c:III
- a:I, b:III, c:II
- a:II, b:I, c:III
- a:III, b:II, c:I
- c:II, b:I, a:III

b. Die folgende Darstellung bezieht sich auf einen Natriumkanal in einer Zellmembran. Dargestellt ist die Stärke des Natriumtransportes in Abhängigkeit von bestimmten Versuchsbedingungen (Abkühlung, Zugabe eines Zellatmungsgiftes).



Erfolgt der Stofftransport durch diesen Kanal aktiv oder passiv? Begründen Sie ihre Aussage unter Einbezug des Kurvenverlaufs. (1P.)

- c. Es wurde eine Konzentrationsreihe von Zuckerlösungen hergestellt. Die zehn Lösungen wiesen Konzentrationen zwischen 0 und 0.45 mol/l auf (siehe Abb. rechts). In jede der verschiedenen konzentrierten Zuckerlösungen gab man anschliessend ein genau 8 cm langes Kartoffelstäbchen aus dem Gewebe der Kartoffelknolle (siehe linke Abbildung). 60 Minuten später wurden die Stücke wieder herausgenommen und deren Länge genau gemessen. Die Resultate sind in der rechten Abbildung dargestellt.



1. Was geschah bei 0.05 mol/l in den Kartoffelzellen? Erklären Sie. (1P.)
2. Wieviele Mol pro Liter osmotisch wirksamer Teilchen befinden sich durchschnittlich im Plasma einer Kartoffelzelle des Kartoffelstäbchens vor dem Versuch? Begründen Sie ihre Aussage. (1P.)

6. Physiologie

1.5P.

- a. Geben Sie an, welche der folgenden Fragen **korrekt (k)** und welche **falsch (f)** sind: (1P.)

- Die Lichtabsorption geschieht in den Membranstapeln der Chloroplasten.
- Der Wirkungsgrad ist bei der alkoholischen Gärung deutlich kleiner als bei der autotrophen Zellatmung.
- Bei der Fotosynthese wird aus CO_2 Sauerstoff freigesetzt.
- Die Milchsäuregärung findet z.B. in übermüdeten Muskeln statt. Dabei entstehen neben Milchsäure auch ATP und CO_2 .

- b. Chloroplasten können im Dunkeln Glucose produzieren, wenn folgende Stoffe vorhanden sind (1 Lösung): (0.5P.)

- ATP, NADPH und CO_2
- Ein künstlicher Protonengradient.
- Eine C4-Verbindung.
- Photonen und CO_2

7. Enzyme

2P.

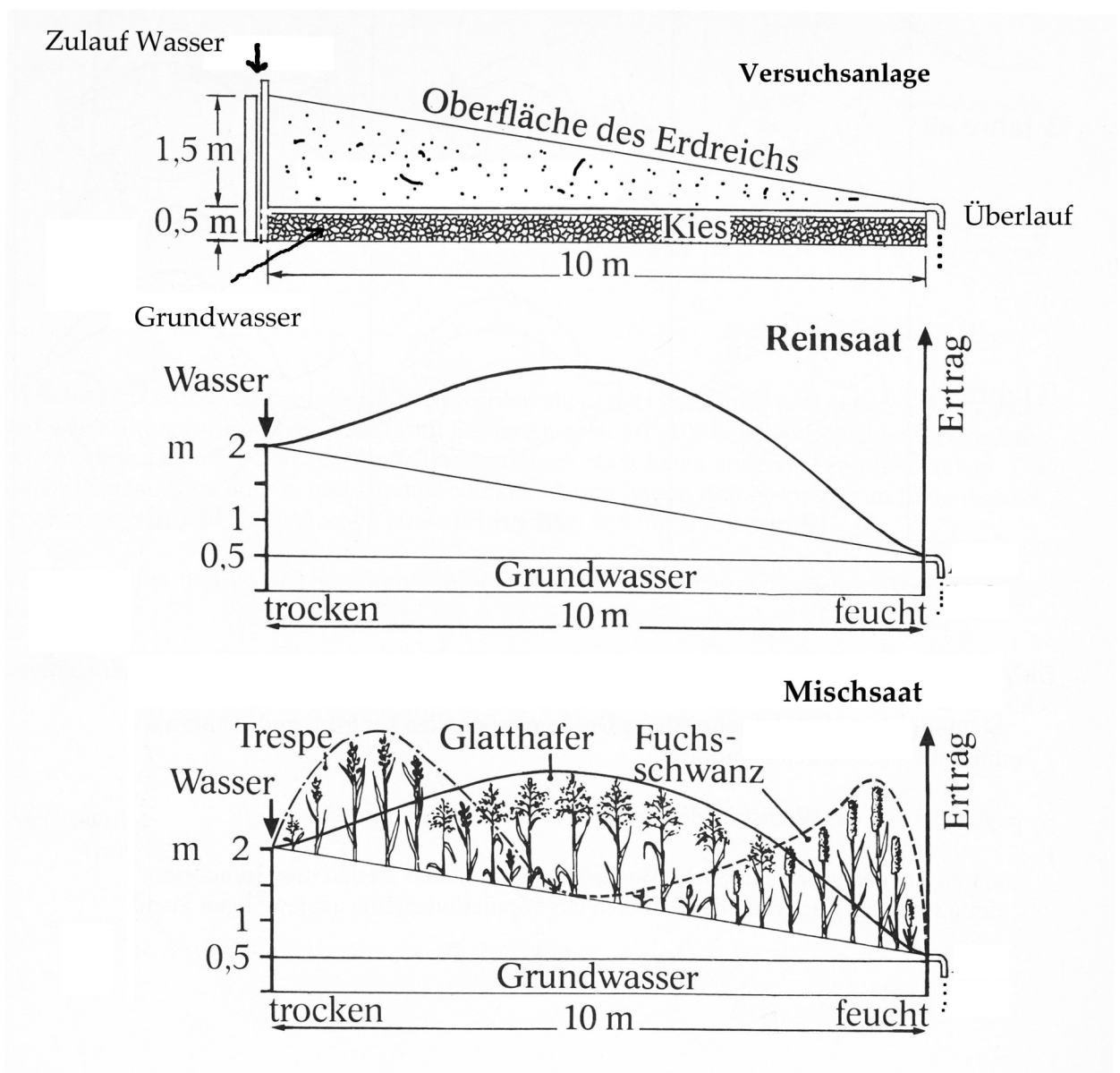
- a. Skizzieren einen Enzym-Substratkomplex und schreiben Sie die Skizze an. (1P.)
- b. Schwermetallionen binden an viele Enzyme und inaktivieren sie dadurch irreversibel (d.h. nicht umkehrbar: das Enzym kann nicht mehr aktiviert werden). Vergleichen Sie diesen Typ von Hemmung mit der kompetitiven Enzymhemmung. (1P.)

8. Oekologie

3P.

- a. In einem Versuch wurden 3 verschiedene Gräser in Reinsaat (alleine) und in Mischsaat angesät. Die übrigen Versuchsbedingungen wurden gleich belassen (z.B. unterschiedlicher Wasserstand im Versuchsgefäss).

Welche Ergebnisse ergaben sich und wie lassen sich diese interpretieren? (2P.)



- b. Beurteilen Sie folgende Aussage (richtig/falsch/teilweise richtig, wieso?): (1P.)

"Sterben in einem Ökosystem die Räuber aus (z.B. infolge Abschuss durch den Menschen), dann vermehren sich die Beutetiere exponentiell"

9. Systematik Organismen

2P.

Die Aaskrähen kommen in der Schweiz in zwei 'Formen' vor: Die westliche Rabenkrähe (*Corvus corone corone*) ist die bei uns im Baselbiet und der Nordschweiz bekannte, ganz schwarze Krähe; sie kommt auch in Frankreich und England vor. Im Tessin und weiter östlich haben die Krähen einen grauen Bauch und graue Schultern und werden deshalb Nebelkrähen genannt (*Corvus corone corvix*).

- a. Geben Sie den lateinischen Namen der Art und der Gattung in der Artbezeichnung *Corvus corone* (Aaskrähe) an. (1 P.)

	Art	Gattung
Aaskrähe (<i>Corvus corone</i>)		

- b. Sie treffen im Nordtessin eine schwarze Krähe mit grauem Bauch an. Ist dies gemäss Ihren Kenntnissen der Artdefinition möglich oder handelt es sich um einen Gefangenschaftsflüchtling eines Exotenliebhabers? Begründen Sie ihre Antwort. (1 P.)

B. Nervensystem und Sinnesorgane

7.5P.

1. Nervenzellen...

0.5P.

- I. . . übertragen Reize in Form von elektrischen Strömen.
- II. . . haben oft viele Fortsätze (Dendriten).
- III. . . teilen sich ständig.

Richtig ist:

- Nur I
- Nur II
- Nur I und II
- Nur I und III
- Nur II und III

2. Synapsen

2P.

- a. Inwiefern unterscheiden sich hemmende und erregende Synapsen? (2 Aspekte) (1P.)
- b. Worin unterscheiden sich die postsynaptischen Potentiale der beiden Synapsentypen? Stellen Sie dazu ausgehend vom Ruhepotential an der Membran das postsynaptische Potential der beiden Synapsentypen graphisch dar (x-Achse: Zeit; y-Achse: Potential/Spannung) (1P.)

3. Gehirn

2P.

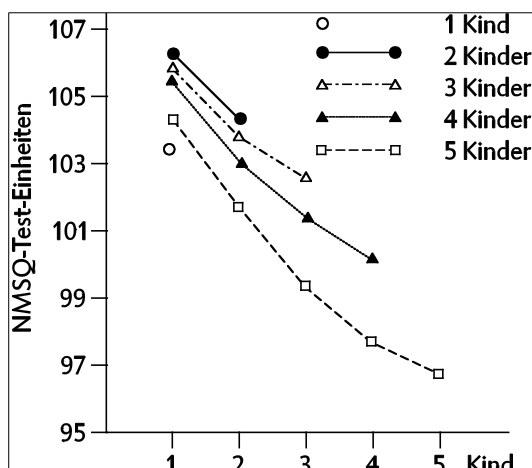
Nach einem Hirnschlag kann eine Person nicht mehr reden, man hat aber den Eindruck, sie verstehe noch alles, was man sagt. Hingegen ist ihre rechte Hand gelähmt.

- a. In welchem Hirnteil fand die Durchblutungsstörung statt und wieso denken Sie dies? (1P.)
- b. Da das Hirn eine gewisse Plastizität hat, kann die Person je nach Grad der Schädigung die Sprache wieder erlernen. Wieso resp. was bedeutet Plastizität? (1P.)

4. Lernen

3P.

- a. Wieso ist es notwendig, dass Sie sich Lerninhalte mehrfach und möglichst auf verschiedenen Kanälen aneignen, damit sie diese ins Langzeitgedächtnis bringen können? (1P.)
- b. Die nachfolgenden Daten stammen von einem grossangelegten IQ-Test an OberschülerInnen in den USA. Dabei wurde der IQ in Abhängigkeit der Anzahl Geschwister betrachtet. (Hinweis: NMSQ-Test-Einheiten = Intelligenzleistung)



1. Welche Aussagen ergeben sich? (1P.)

2. Was könnten die Ursachen/Gründe für diese Zusammenhänge sein? (1P.)

C. Fortpflanzung und Embryologie

9.5P.

1. Hormone

5P.

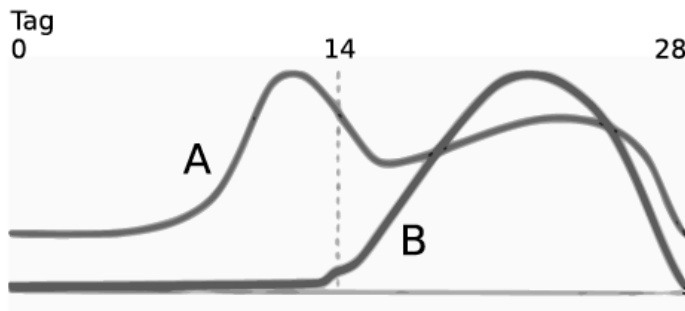
a. Suchen Sie die Fehler im folgenden Text, unterstreichen Sie diese und schreiben Sie daneben eine Korrektur: (2.5P.)

Hormone sind Botenstoffe, die in speziellen exokrinen Drüsen gebildet werden.

Die einzelnen Hormone werden mit den roten Blutzellen zu ihren Zielzellen in einem ganz bestimmten Organ transportiert.

Hormone sind chemisch Proteine und gelangen durch die Zellmembran in die Zelle. Hormone werden dort als Wirkgruppen (Co-Faktoren) von Enzymen eingesetzt.

b. 1. Wie heissen die Hormone A und B der folgenden Abbildung, welche im weiblichen Menstruationszyklus eine grosse Rolle spielen? (0.5P.)



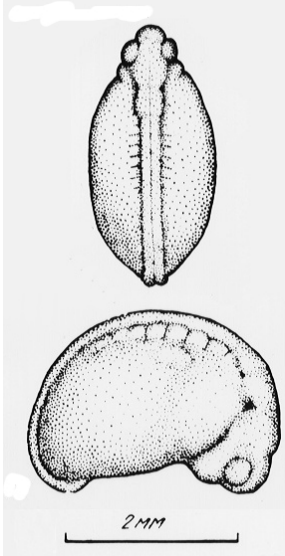
2. Tritt eine Schwangerschaft ein, dann verändert sich die Kurve des einen Hormons stark. Tragen Sie diese Kurve ab dem Einnisten des Eis in der obigen Abbildung ein und begründen Sie ihre Wahl. (1P.)

c. Worauf beruht der käufliche Schwangerschaftstest? (1P.)

2. Embryonalentwicklung

2.5P.

Die folgende Abbildung zeigt ein Embryonalstadium eines Axolotls (Molchverwandte).



a. Was geschieht im Moment in diesen Embryonen?
Schreiben Sie die in Ihrer Antwort enthaltenen anatomischen Details an den Embryonen an. (2P.)

b. Aus welchem Keimblatt entstehen die Lungen?
(0.5P.)

3. Mäuse

1P.

Weibliche Mäuseembryonen, die in der Gebärmutter von männlichen Embryonen umgeben sind, verhalten sich als ausgewachsene Mäuse dominanter als weibliche Mäuse, die als Embryonen von Weibchen umgeben waren.

Erläutern Sie 2 mögliche Ursachen. (1P.)

4. Totipotenz?

0.5P.

„Würde eine Leberzelle eines erwachsenen Menschen in sein Rückenmark verpflanzt, könnte sie die Funktion einer Nervenzelle NICHT übernehmen

weil

ausdifferenzierte Körperzellen eines Menschen nur noch die für ihre jeweilige Funktion benötigten Gene enthalten.“

Kreuzen Sie die richtige Antwort an! (0.5P.)

- 1. Teil falsch, 2. Teil falsch
- 1. Teil richtig, 2. Teil falsch
- 1. Teil falsch, 2. Teil richtig
- 1. Teil richtig, 2. Teil richtig, Verknüpfung falsch
- alles richtig

5. Chromosomenfehler

0.5P.

Welche der folgenden Chromosomenaberrationen ist ganz klar auf einen Fehler in der Spermatogenese (Bildung der Spermien) zurückzuführen?

- 45, X0 (nur ein Geschlechtschromosom vorhanden)
- 47, XY + ein zusätzliches Chromosom 21
- 47, XX + ein zusätzliches Chromosom 21
- 47, XYY
- 47, XXX

D. Genetik

12.5P.

1. Allgemeines

1P.

Geben Sie an, welche der folgenden Aussagen **korrekt (k)** und welche **falsch (f)** sind:

- Die mRNA ist einsträngig
- Auf dem Anticodon steht die gleiche Basenfolge wie auf dem codogenen Strang der RNA.
- Die Paarung der homologen Chromosomen in der Meiose dauert bei Mann und Frau gleich lang.
- Bei der Translation wird an den Ribosomen mit Hilfe von tRNA die Basensequenz der mRNA in die Aminosäuresequenz des Polypeptids übersetzt.

2. Vererbung

3P.

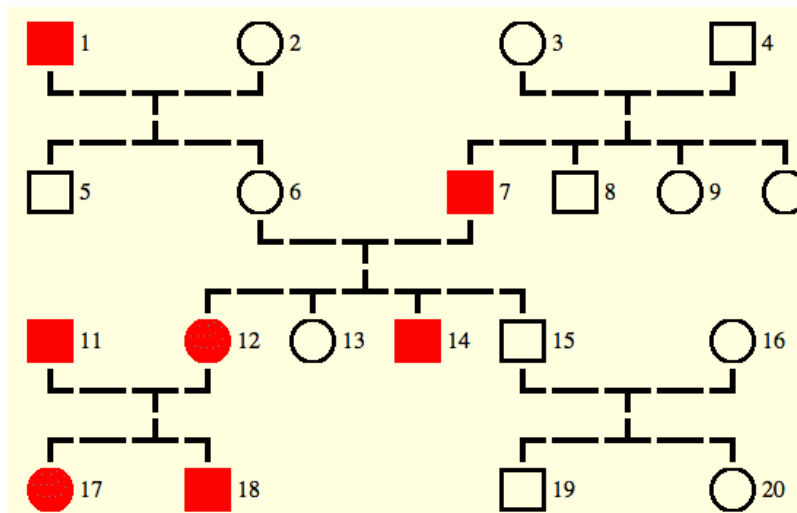
Beim Menschen ist braunhaarig dominant über blond, rechtshändig dominant über linkshändig. Kurt, ein braunhaariger Linkshänder, dessen Vater ein blonder Rechtshänder ist, hat mit Eva, einer braunhaarigen Rechtshänderin, ein blondes Kind, das in der Schule immer links schreibt.

- a. Geben Sie die Phänotypen und die Genotypen von Kurt, Eva und ihres Kindes an und erläutern Sie, wieso Sie auf diese Lösung kommen. (2P.)
- b. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein weiteres Kind des oben beschriebenen Paares wieder linkshändig und blond ist? (Antwort begründen). (1P.)

3. Stammbaum

2P.

Interpretieren Sie den folgenden Stammbaum: ■ = kranker Mann



Nach welchen Vererbungsgesetzen wird hier die Krankheit vererbt? Begründen Sie ihre Entscheidung detailliert und geben Sie die Genotypen 1 und 2 und 12 an (inkl. Legende).

4. Restriktionsenzyme

2P.

- Was sind sogenannte Restriktionsenzyme und wozu werden sie in der Gentechnik gebraucht? (1P.)
- Wie kann man nach einem gentechnischen Experiment mit Bakterien herausfinden, welche Bakterien erfolgreich das gewünschte Erbgut eingebaut haben? (1P.)

5. Klonen

2P.

Klonen funktioniert bei Pflanzen viel einfacher als bei Tieren.

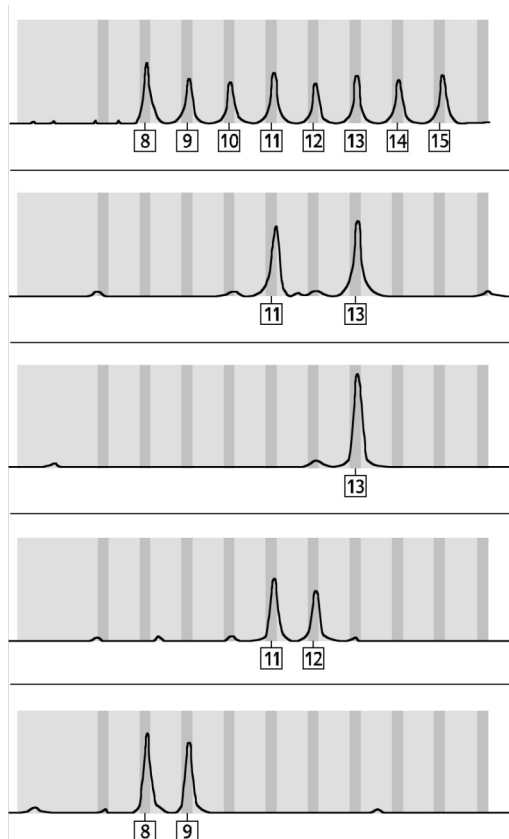
Beschreiben Sie stichwortartig Klonen anhand eines Beispiels aus der Pflanzen- und eines Beispiels aus der Tierwelt.

6. Vaterschaftsnachweis

1.5P.

Mittels einer Gelelektrophorese wurden ein Vaterschaftstest gemacht

- Was versteht man unter einer Elektrophorese? (0.5P.)
- Wer ist der Vater und wieso? (1P.)



Referenz-DNA (Zunahme aufsteigend jeweils um 4 Basenpaare)

Kind

Mutter

Vater 1

Vater 2

7. Populationsgenetik von Schafen

1P.

An einem Genort mit zwei Allelen beträgt die Frequenz des einen Allels 0.6. Wieviele Tiere einer Herde von 10'000 Schafen sind erwartungsgemäss heterozygot? (Richtige Antwort ankreuzen)

- 1600 3200 4800 6400 8000

E. Diverse

18P.

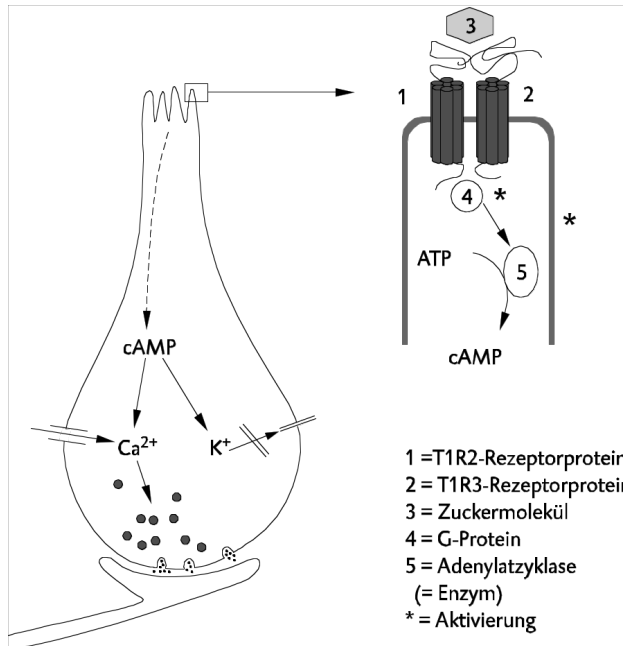
1. Katzen stehen nicht auf Süßes!

8P.

Diese Aufgabe ist etwas länger. Haben Sie sich schon mit etwas Süßem belohnt?

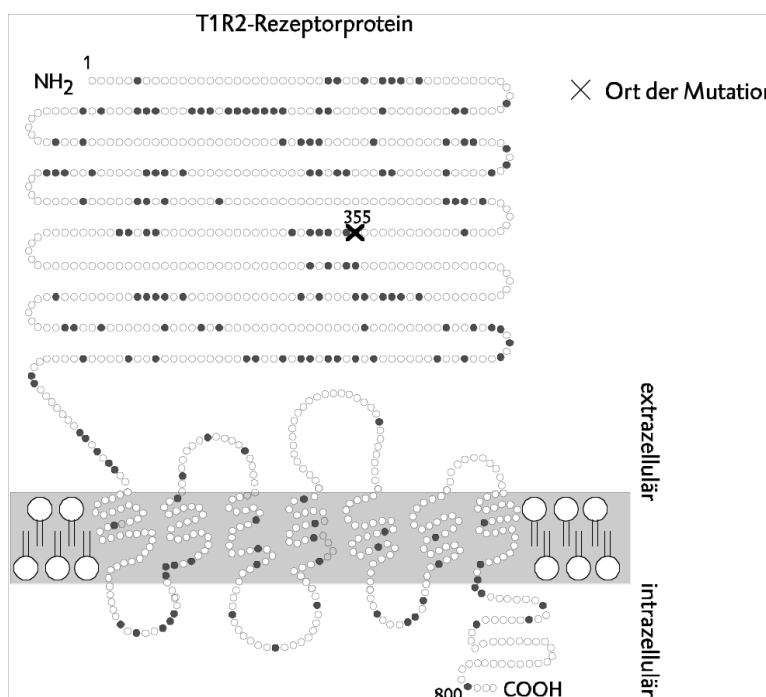
Katzen können Süßes nicht schmecken, deshalb werden Löwen und Tiger auch nie mit Schokohäppchen bei Dressuren belohnt!

Verantwortlich für die Wahrnehmung von „süß“ ist ein Rezeptorprotein, das aus zwei Untereinheiten (T1R2 und T1R3) besteht. Dieser Süßstoffrezeptor befindet sich in der gefalteten Membran der Geschmackssinneszellen.



- a. Wo genau liegen die Geschmackssinneszellen? (0.5P.)
- b. Schildern Sie den Ablauf der Sinneswahrnehmung ‚süß‘ aufgrund nebenstehender Darstellung in Stichworten bis zum AP im Geschmackssinnesnerv. (1.5P.)
- c. cAMP wird als *secon messenger* bezeichnet. Was bedeutet dies und nennen Sie ein anderes Beispiel, wo cAMP diese Funktion hat. (1P.)

Das Rezeptorprotein hat eine Länge von ca. 800 Aminosäuren und ist in der Zellmembran durch sieben spiralförmige Kettenabschnitte verankert. Der sehr lange extrazelluläre Teil dient als Rezeptor, der intrazelluläre Teil bindet das G-Protein. Eine schematische Darstellung des Rezeptorproteins im Detail zeigt Abbildung 3.

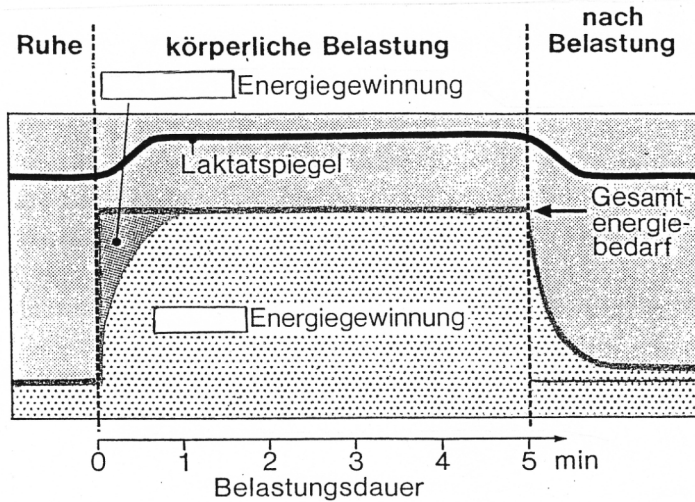


- d. Erklären Sie mittels dem Molekülbau und den chemischen Eigenschaften eines Proteins sowohl die Integration des Rezeptors in die (lipophile) Zellmembran, als auch die Fähigkeit, spezifisch nur Zuckermoleküle zu binden. (1.5P.)

2. Muskulatur

2P.

Die nachfolgende Darstellung zeigt die Energiebereitstellung für die Muskulatur bei einer kleinen bis mittleren körperlichen Belastung (z.B. 5min. Joggen)



a. Tragen Sie in der Graphik die zwei fehlenden Begriffe ein. (1P.)

b. Erläutern Sie den Verlauf der Laktatkurve. (1P.)

3. Verhalten

2P.

a. Welche der folgenden Eigenschaften trägt nicht zum Paarungserfolg bestimmter Individuen bei? (0.5P.)

- Die gelben und schwarzen Streifen der Wespe
- Der bürstenförmige Penis von Kleinlibellen, der die Spermien von vorausgehenden Kopulationen entfernt
- Die Federn des Pfau
- Das Geweih des Hirschs

b. Junge Eichhörnchen öffnen eine Nuss erst nach einigen Versuchen (Bild links), ältere hingegen in sehr kurzer Zeit (Bild rechts).



Erläutern Sie genetische und/oder lernphysiologische Aspekte dieser Beobachtung. (1P.)



c. Sozialstrukturen

Im Tierreich kommen oft mehrere Individuen einer Art zur gleichen Zeit am selben Ort vor. Diese Sozialstrukturen lassen sich in 4 Typen aufteilen:

- a) Aggregation
- b) offener anonymer Verband
- c) geschlossener anonymer Verband
- d) Individualisierter Verband

Ordnen Sie die folgenden Tieransammlungen einer der 4 Sozialstrukturen zu und entscheiden Sie, welche der folgenden Lösungen stimmt! (0.5P.)

I. Wolfsrudel II. Starenschwarm III. Ameisennest IV. Quallenansammlung

- Ia, IIb, IIIc, IVd
- Ib, IIa, III d, IVc
- Ib, IIc, III d, IVa
- Ic, II d, IIIa, IVb
- Id, IIb, IIIc, IVa

4. Evolution

3P.

a. Definieren Sie folgende Begriffe in je einem ganzen Satz: (1P.)

- Gendrift
- allopatrische Artbildung

b. Der Blutkreislauf verändert sich bei Wirbeltieren parallel zur Evolution ans Land und aber auch parallel zur Herausbildung der Warmblütigkeit.

Erläutern Sie einen der beiden Aspekte an ausgewählten Beispielen. (2P.)

5. Naturschutz / Oekologischer Ausgleich

3P.

a. Geben Sie an, welche der folgenden Aussagen **korrekt (k)** und welche **falsch(f)** sind: (1P.)

- Die Population der Feldhasen hat abgenommen, weil es zuviele Füchse gibt.
- Die Population der Graureiher nahm wieder zu, weil diese nicht mehr geschossen wurden.
- Reptilien sind aus dem Wald verschwunden, weil sie bei der modernen, technisierten Holzernte oftmals umkommen.
- Der Habicht litt unter den Folgen von DDT.

b. Was versteht man unter dem oekologischen Ausgleich? (1P.)

c. Trotz Oekoausgleich nimmt die Artenvielfalt im Landwirtschaftsraum immer noch ab. Erläutern Sie 2 verantwortliche Gründe (die direkt mit dem System des Oekoausgleichs zu tun haben). (1P.)