

Maturitätsprüfungen 2023 – Biologie Schwerpunktfach schriftlich

Klassen: 4Ba, 4Bb, 4Be (MtM, ObM, JuC)

Prüfungsdauer: 4 Stunden

Erlaubte Hilfsmittel: keine

Total Punktzahl: 120

Allgemeine Arbeitshinweise:

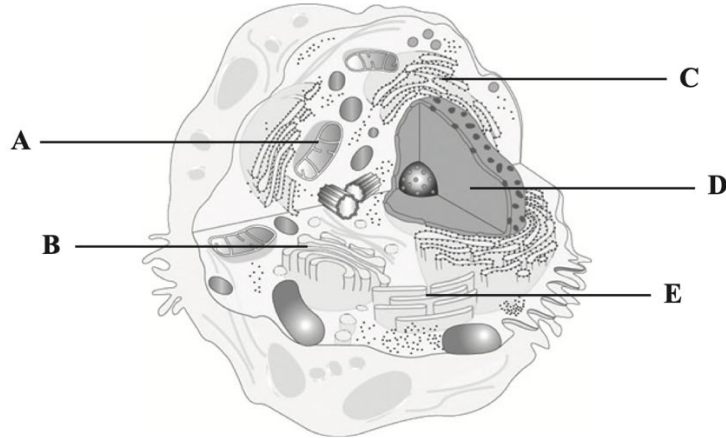
- ✓ Lesen Sie jede Aufgabe genau und ganz durch, bevor Sie antworten!
 - ✓ Verwenden Sie jeweils die Ihnen bekannten Fachausdrücke.
 - ✓ Beantworten Sie alle Fragen direkt auf das Aufgabenblatt.
 - ✓ Nur leserliche Antworten werden korrigiert. Vergessen Sie nicht, alle Blätter anzuschreiben.
 - ✓ Für Multiple-Choice-Aufgaben gilt: Für die volle Punktzahl müssen alle richtigen Antworten angekreuzt sein. Falsch angekreuzte Antworten geben Abzug. Es gibt minimal 0 Punkte pro Frage.
 - ✓ Für die Maximalnote muss nicht die volle Punktzahl erreicht werden.
-

Name:

Grundwissen Zellbiologie und Stoffwechsel (30 Punkte)

1. Füllen sie die Namen der bezeichneten Zellstrukturen in der Tabelle ein.

2.5P



Struktur	Name
A	
B	
C	
D	
E	

2. Die folgende Tabelle vergleicht einige Merkmale von prokaryotischen Zellen und eukaryotischen **tierischen** Zellen. Vervollständigen Sie die Tabelle, indem Sie bei den richtigen Antworten ein **Kreuz X** setzen.

1P

	Prokaryotische Zellen	Eukaryotische tierische Zellen
Kernhülle (Membran) vorhanden		
Zellwand vorhanden		
Können Plasmide im Cytoplasma enthalten		
Endoplasmatisches Retikulum vorhanden		

3. In einem Experiment zur Untersuchung der Rolle von Organellen beim zellulären Proteintransport erhielten Zellen für einen festgelegten Zeitraum radioaktiv markierte Aminosäuren. Der Prozentsatz der Radioaktivität, welcher in vier verschiedenen Organellen gefunden wurde, wurde in unterschiedlichen Zeitintervallen gemessen. Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse.

Zeit nach Zugabe radioaktiv markierter Aminosäuren / min	Prozentsatz der vorhandenen Radioaktivität			
	rER	Golgi- Apparat	Sekretori- sche Vesikel	Mitochond- rien
4	65	25	1	3
6	55	40	2	1
20	11	75	10	3
140	11	10	75	2

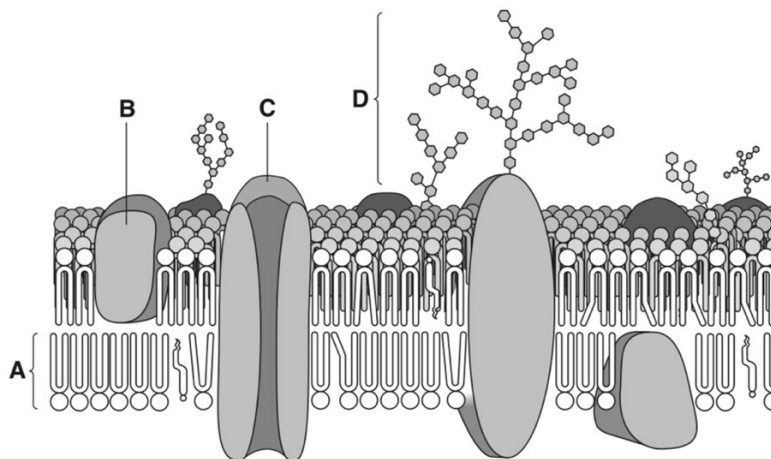
- a) Erstellen Sie ein **Diagramm**, um diese Ergebnisse präzise zu veranschaulichen. 3P

- b) Erklären Sie, wie die Daten und die Grafik die Abfolge von Ereignissen im Prozess des Proteintransports in diesen Zellen aufzeigen können. 2P

- c) Schlagen Sie **einen** Grund für das Vorhandensein von Radioaktivität in den Mitochondrien vor. 0.5P

4. a) Geben Sie der nachstehenden Abbildung einen **Titel**.

0.5P



b) Benennen Sie die bezeichneten Strukturen in der Tabelle.

2P

A	
B	
C	
D	

c) Beschriften Sie die Aussen- und Innenseite in der Abbildung mit den korrekten Fachbegriffen.

0.5P

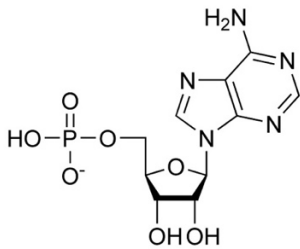
d) Begründen Sie Ihre Antwort c).

0.5P

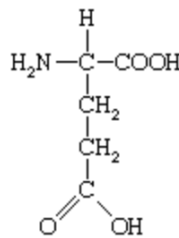
5. Füllen Sie die folgende Tabelle aus.

2P

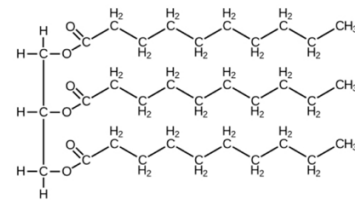
Chemische Verbindung	konkretes Beispiel aus lebenden Zellen	Untereinheiten der chemischen Verbindung	Ordnen Sie die Molekülstruktur a-d unterhalb der Tabelle zu
Polysaccharid			d)
Protein	Enzym		
Lipid	Phospholipid		
Nukleinsäure		Nukleotid	



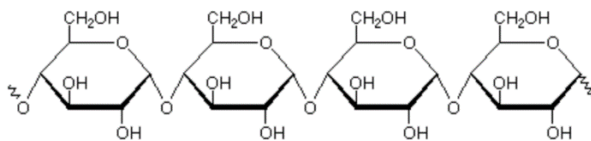
a)



b)



c)



d)

6. Die nachstehende Tabelle bezieht sich auf drei Transportmechanismen. Wenn die Aussage **richtig** ist, setzen Sie ein Kreuz X in das entsprechende Feld. 2P

Aussage	Osmose	Erleichterte Diffusion	Aktiver Transport
Wassertransport findet statt			
Erfordert ATP			
Moleküle bewegen sich entlang des Konzentrationsgradienten			
Transportproteine werden benötigt			

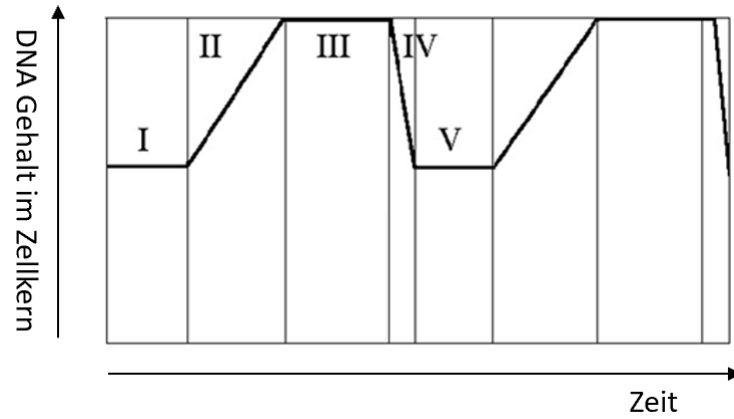
7. Selleriestiele, welche mehrere Stunden in frischem Wasser untergetaucht sind, werden steif und hart. Selleriestiele in einer Salzlösung werden schlaff und weich. 1P

Kreuzen Sie **die richtige** Antwort an.

Die Zellen der Selleriestiele sind:

- A) hypotonisch verglichen mit Süsswasser als auch mit der Salzlösung.
- B) hypertonisch verglichen mit Süsswasser als auch mit der Salzlösung.
- C) hypertonisch zu Süsswasser, aber hypotonisch zur Salzlösung.
- D) hypotonisch zu Süsswasser, aber hypertonisch zur Salzlösung.
- E) isotonisch mit Süsswasser, aber hypotonisch zur Salzlösung.

8. Die folgende Grafik zeigt die Menge der DNA gemessen in beliebigen Zeiteinheiten während den verschiedenen Phasen des Zellzyklus.



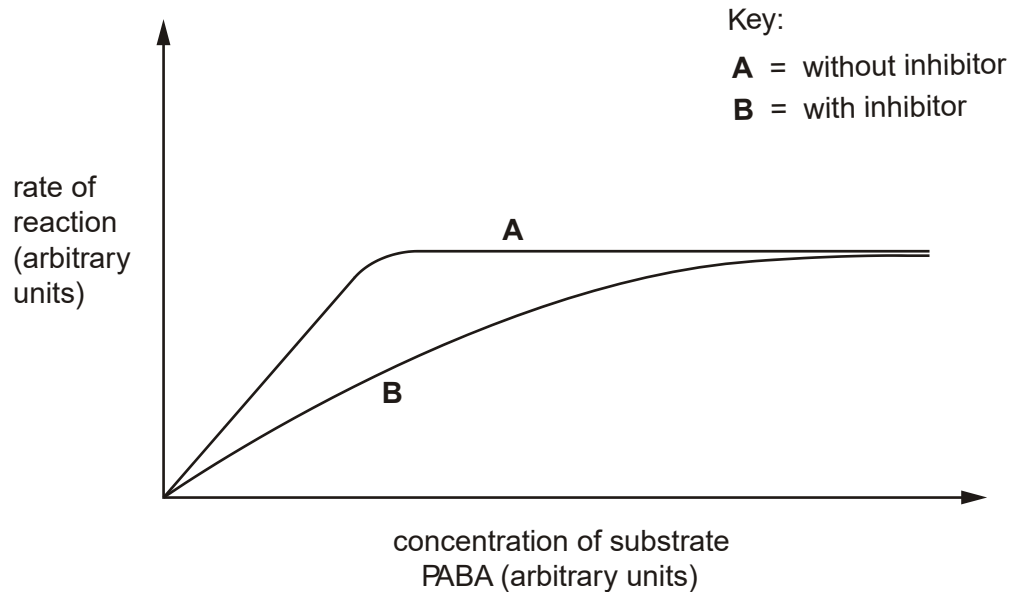
Füllen sie die Tabelle unten folgendermassen aus:

4P

Geben Sie jeder Phase einen Namen und erklären Sie kurz, was in der Zelle während der Phasen I-IV passiert.

Phase	Benennen Sie die Phase	Beschreiben Sie die wichtigste zelluläre Aktivität in dieser Phase
I		
II		
III		
IV		

9. Die folgende Abbildung zeigt den allgemeinen Effekt einer Erhöhung der Substratkonzentration (PABA) auf die Reaktionsgeschwindigkeit, wenn die Menge des Enzyms konstant gehalten wird.
- Kurve A zeigt die allgemeine Reaktionsgeschwindigkeit ohne das Vorhandensein des kompetitiven Inhibitors Sulfonamid.
 - Kurve B zeigt die allgemeine Reaktionsgeschwindigkeit in Gegenwart des kompetitiven Inhibitors Sulfonamid.



Beschreiben und begründen Sie die Wirkung der Erhöhung der Substratkonzentration auf die Reaktionsgeschwindigkeit

a) ohne Inhibitor

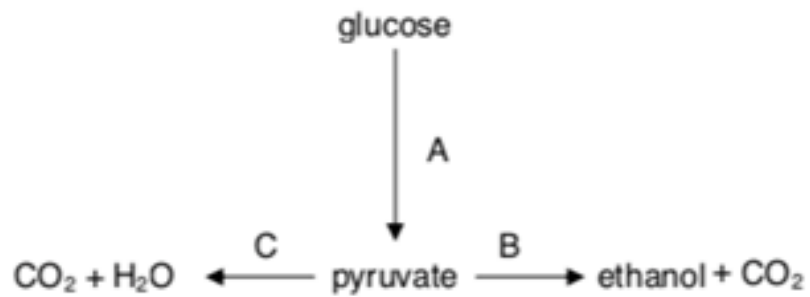
2P

b) mit Inhibitor

2P

10. Die folgende Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen verschiedenen Stoffwechselprozessen in Hefezellen in Gegenwart von Glukose.

1.5P



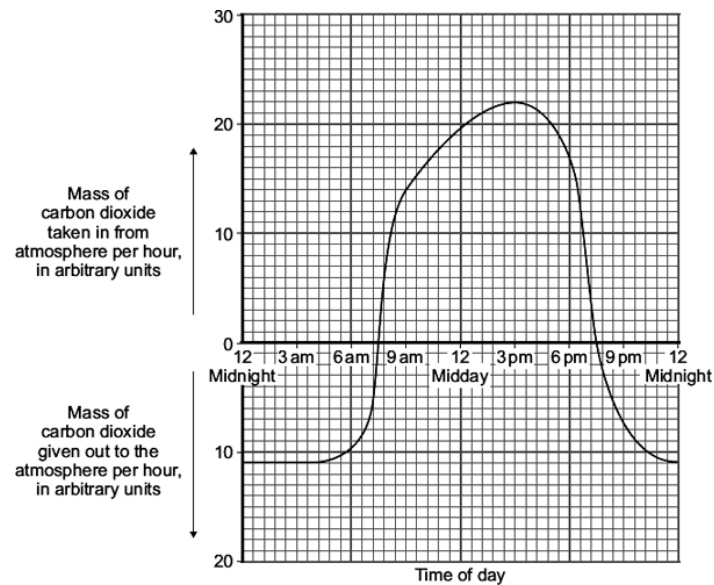
Benennen Sie die drei Stoffwechselprozesse A-C in der Abbildung.

A: _____

B: _____

C: _____

11. Die folgende Grafik zeigt die Aufnahme von Kohlendioxid und die Freisetzung von Kohlendioxid durch eine Bohnenpflanze an einem heißen Sommertag.

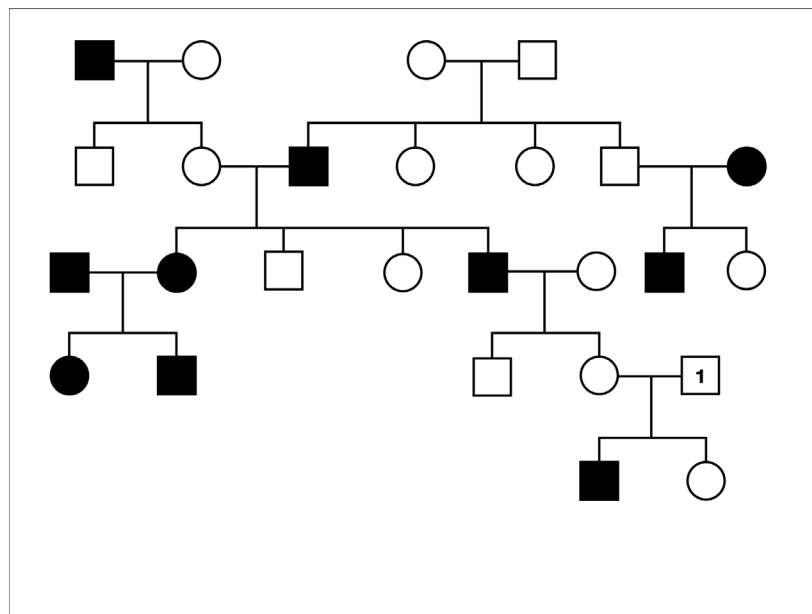


- a) Beschreiben und begründen Sie die Form und Bedeutung der obigen Kurve. 2P

- b) Welche Bedeutung hat der Schnittpunkt der Kurve mit der x-Achse ($y=0$) (**Fachbe-griff**)? 1P

Klassische und molekulare Genetik (22 Punkte)

12. a) Eine degenerative Krankheit ist in dieser Familie verbreitet. Wenn Sie wissen, dass die Person 1 kein Träger ist: welcher Erbgang liegt vor? 1P



- b) Markieren Sie im Stammbaum die relevanten Personen und begründen Sie Ihre Entscheidung. 1P

- c) Nennen Sie ein Beispiel einer Krankheit mit dieser Vererbungsweise. 1P

13. Eine Erbse mit langen Stängeln und grünen Samen wird mit einer Erbse mit gelben Samen und kurzen Stängeln gekreuzt. Die F1 hat gelbe Samen und lange Stängel.

a) Bestimmen Sie die Merkmale / Gene mit Ihren Allelen und die Dominanzverhältnisse. 1P

b) Notieren Sie den Genotyp der F1, stellen Sie das Kreuzungsquadrat der F2 auf und bestimmen Sie das Phänotypenverhältnis der F2. 1.5P

c) Wie nennt man diese Art von Erbgang? 0.5P

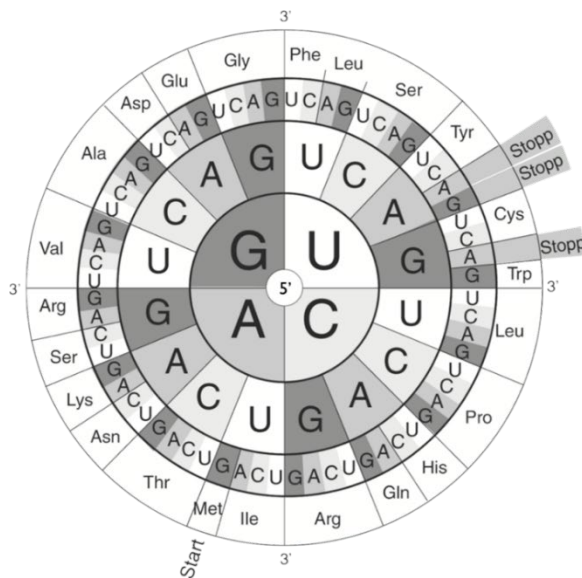
d) Wo kommt in der Aufgabe eine Mendelsche Regel zur Anwendung? Nennen sie den Namen der Mendelschen Regel und begründen Sie. 1P

14. Sie haben bei einer mRNA-Impfung die folgende mRNA gespritzt bekommen.

a) Bauen Sie nach Anleitung der mRNA ein Protein. Nutzen Sie dazu die beigefügte Codesonne 1P

mRNA:

5' GACAUGAUACCAUAUAUGGAAGUACGCUUUAACUUAUUAAUUAUAC 3'



Alanin	Ala
Arginin	Arg
Asparagin	Asn
Asparaginsäure	Asp
Cystein	Cys
Glutamin	Gln
Glutaminsäure	Glu
Glycin	Gly
Histidin	His
Isoleucin	Ile
Leucin	Leu
Lysin	Lys
Methionin	Met
Phenylalanin	Phe
Prolin	Pro
Serin	Ser
Threonin	Thr
Tryptophan	Trp
Tyrosin	Tyr
Valin	Val

b) Wie heisst dieser Vorgang (a)?

0.5P

c) Wo in der Zelle findet er statt und was wird dazu noch benötigt?

1P

d) Bauen Sie anhand der mRNA die DNA, welche die Vorlage für die mRNA war.

1P

- e) Welche Schritte braucht es bei Eukaryoten um von einer DNA zur reifen mRNA zu kommen? 1P
- f) Während der Covid-Pandemie wurde oft die Befürchtung geäußert, dass durch die mRNA-Impfung die DNA des Menschen verändert wird. 0.5P
Welches Enzym braucht es um mRNA in DNA umzuschreiben?
- g) Besitzt der Mensch natürlicherweise dieses Enzym? Wo kommt es natürlicherweise vor? 0.5P
- h) Im Labor wurde während der Produktion der Impfung auch fehlerhafte, mutierte mRNA entdeckt, welche an Stelle 15 anstatt dem U ein G hatte. 1.5P
Was würde dies für das Protein bedeuten? Wäre diese Impfung erfolgreich gewesen? Begründen Sie!
- i) Wie heisst diese Art der Mutation? 0.5P

15. a) Nennen Sie **drei** strukturelle Unterschiede zwischen einer DNA und einer RNA. 1.5P

b) Zeichnen Sie ein Stück mRNA, welches für die Aminosäure Tryptophan (Trp) codiert. 1P

16. Kreuzen Sie die **richtigen** Antworten an. Es sind mehrere Antworten richtig. Falsch angekreuzte Antworten geben Abzug.

a) Restriktionsenzyme 1P

- Restriktionsenzyme setzen sich auf einen bestimmten Abschnitt eines Proteins und schneiden dieses an einer bestimmten Stelle.
- Restriktionsenzyme setzen sich auf einen bestimmten Abschnitt einer DNA und schneiden diese an einer bestimmten Stelle.
- Restriktionsenzyme schneiden immer so, dass sticky ends entstehen.
- Restriktionsenzyme können glatte Schnitte und sticky ends produzieren.
- Restriktionsenzyme schneiden DNA und RNA wahllos an irgendeiner Stelle.

b) Für die Replikation der DNA in der Interphase braucht es die folgenden Stoffe: 1P

- Helicase
- RNA Nukleotide
- Replikase
- Ligase
- DNA Polymerase

c) Die folgenden Modifikationen zählen zu den epigenetischen Veränderungen des Erbmateri- als: 1P

- Acetylierung der DNA
- Methylierung der Histone
- Methylierung der DNA
- Acetylierung der Histone

d) Polymerase-Kettenreaktion (PCR) 1P

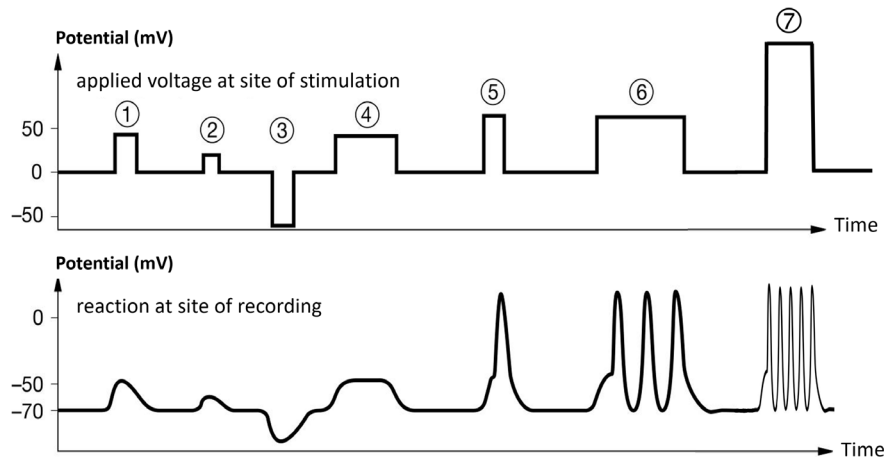
- Die PCR ist eine Reaktion um RNA zu vervielfältigen
- Die PCR ist eine Reaktion um genügend verwertbare DNA für Sequenzierungen herzustellen
- Die PCR arbeitet mit verschiedenen Temperatur Leveln
- Die PCR ist eine Reaktion um DNA zu vervielfältigen
- Die PCR braucht eine Polymerase, welche besonders gut bei kühlen Temperaturen arbeitet.

e) tRNA 1P

- das Anticodon der tRNA liegt gegenüber der Andockstelle für die Aminosäure
- das Anticodon der tRNA ist komplementär zur mRNA
- das Anticodon der tRNA passt immer zu einer Aminosäure
- das Anticodon der tRNA ist 3 Basen lang
- das Anticodon der tRNA passt zu mehr als einer Aminosäure

Neurobiologie (16.5P)

17. Aktionspotentiale können künstlich durch elektrische Stimulation eines isolierten Axons induziert werden. Dazu wird eine Mikroelektrode in das Axon eingeführt, um den Reiz zu erzeugen. Ein Voltmeter misst die Spannung zwischen der Mikroelektroden spitze innerhalb der Zelle und einer Referenzelektrode, die in der Lösung außerhalb der Zelle platziert ist. Die Ergebnisse des Experiments sind in den folgenden Grafiken a und b zusammengefasst.



Die Grafik zeigt a) die elektrische Stimulation b) die Spannung am Axon, über die Zeit in ms

a) Erklären Sie die Reaktion der Stimulation Nummer 1 am Axon. 1P

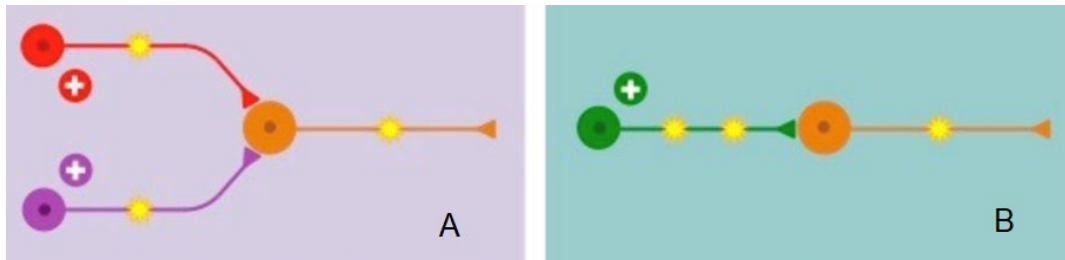
b) Welche Stimulation (Nummer) führt zu einer Hyperpolarisation des Axons? 0.5P

c) Erklären Sie detailliert das Ergebnis der Stimulation Nummer 5. Beziehen Sie die am Axon ablaufenden Vorgänge in Ihre Antwort ein. 2P

d) Erklären Sie den Unterschied zwischen den Stimulationen 6 und 7 und gehen Sie dabei auf beide Diagramme ein. 1P

18. a) Benennen Sie die Art der neuronalen Summation in Abbildung A und B.

1P



- b) Nennen Sie den Teil des Neurons, welcher für die Summation der elektrischen Ladung wichtig ist.

0.5P

19. Nervengase wurden als chemische Waffen eingesetzt. Einige Nervengase wirken, indem sie die Acetylcholinesterase hemmen.

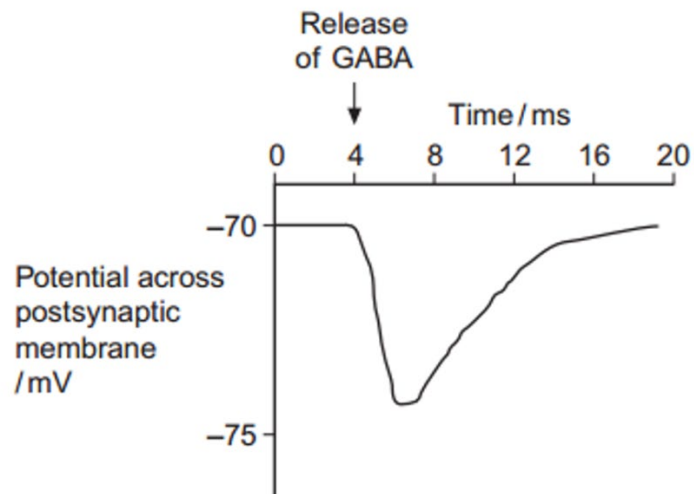
- a) Erklären Sie die Wirkung dieses Nervengases.

1P

- b) Nennen Sie **zwei** Symptome, die bei einer Person auftreten können, welche dem Nervengas ausgesetzt ist.

1P

20. Die folgende Grafik veranschaulicht die Wirkung des Neurotransmitters Gamma-Aminobuttersäure (GABA) auf die postsynaptische Membran einer Synapse.



- a) Zeichnen Sie eine **Synapse**, welche die Aktivität von GABA entsprechend der obigen Grafik veranschaulicht. Beschriften Sie die Hauptmerkmale dieser Synapse. Illustrieren Sie die funktionelle Rolle von GABA auf die postsynaptische Membran in Ihrer Zeichnung. 2P

21. a) **Unterstreichen** Sie jeweils die **korrekte** Antwort!

2P

A Welcher Teil des Gehirns ist beeinträchtigt, wenn die Nervenimpulse nicht von der rechten zur linken Hemisphäre gelangen können?

Grosshirn Kleinhirn Hypothalamus Balken Amygdala

B Die Kontrolle der Temperatur, der endokrinen Aktivität, des Stoffwechsels und des Durstes sind Funktionen des:

Kleinhirns verlängerten Marks Hypothalamus Thalamus Grosshirn

C Bevor die Reize die Grosshirnrinde erreichen, werden sie von einem Zentrum im Gehirn sortiert und kanalisiert, das als ... bezeichnet wird.

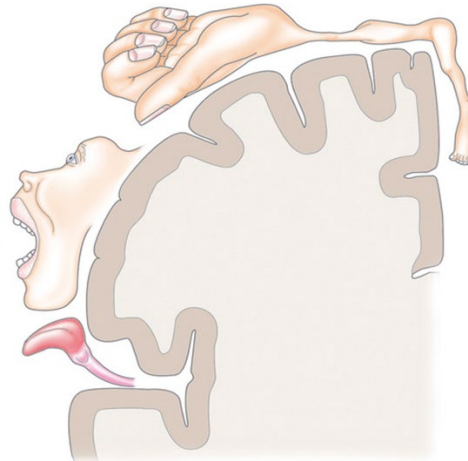
Hirnhaut Balken Kleinhirn Hypothalamus Thalamus

D Eine Person, die sich von einer Kopfverletzung erholt, stellt fest, dass sie Schwierigkeiten hat, das Gleichgewicht zu halten. Welcher Teil des Gehirns ist verletzt worden?

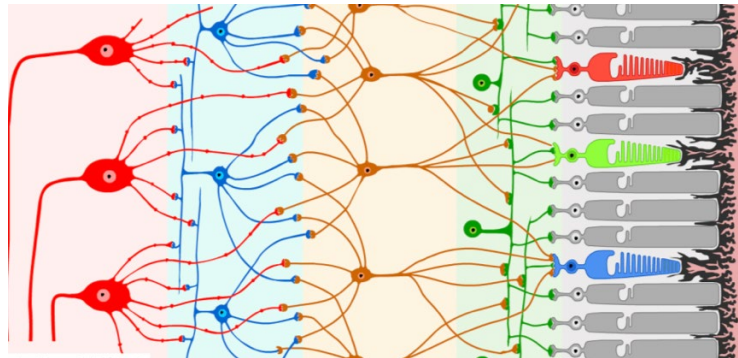
Thalamus Kleinhirn Hypothalamus verlängertes Mark

b) Was veranschaulicht der motorische Homunculus (Abbildung)?

1P



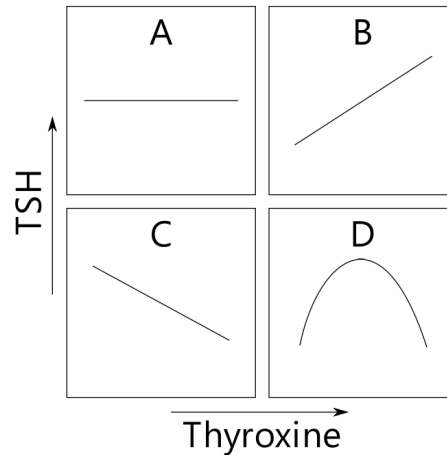
22. a) Beschriften Sie im Diagramm der menschlichen Netzhaut **vier** relevante Strukturen. 1P



- b) Fügen Sie dem Diagramm einen Pfeil hinzu, welcher die Richtung des Lichts, das durch die Netzhaut fällt, deutlich anzeigt. 0.5P
- c) Warum sehen wir einen Stern besser am Nachthimmel, wenn wir leicht zur Seite schauen? Erklären Sie. Nehmen Sie in Ihrer Antwort Bezug auf die Struktur und Funktion der Netzhaut. 2P

Hormone (8 Punkte)

23. a) Thyroxine (Hormone der Schilddrüse) wirken über eine negative Rückkopplungsschleife auf die Produktion des Hormons TSH. Welche der folgenden Abbildungen gibt die Korrelation von Thyroxinen und TSH am besten wieder? 1P

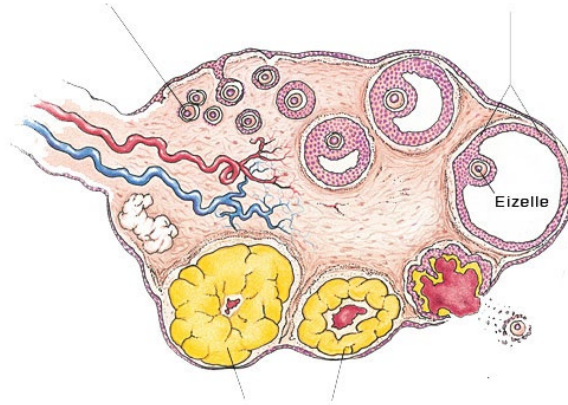


- b) Sind die folgenden Aussagen zu Diabetes Typ I (unbehandelt) richtig oder falsch? 1P

	richtig	falsch
Die Insulinkonzentration im Blut ist erhöht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Blutzuckerspiegel ist erhöht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Gewebe werden nicht richtig mit Glucose versorgt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Blut hat eine erhöhte osmotische Konzentration.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- c) Bei länger andauerndem Stress wird vermehrt das Steroidhormon Cortisol aus der Nebennierenrinde freigesetzt. Beschreiben Sie allgemein, wo und wie das Cortisol auf der Zellebene seine Wirkung entfaltet. 1P

24. a) Welches Organ (Fachbegriff!) wird in der Abbildung dargestellt? Welches männliche Geschlechtsorgan ist homolog dazu? 1P



- b) Beschriften Sie in der Abbildung **zwei Strukturen** (keine Blutgefäße!), welche man im abgebildeten Organ einer im ersten Trimester schwangeren Frau findet. 1P

- c) Wie unterscheidet sich das abgebildete Organ einer Frau, welche die Pille (nicht Minipille!) nimmt, von dem der schwangeren Frau in Aufgabe b)? Mit Erklärung! 1P

- d) Dank Eizellespende und In vitro Fertilisation ist es heute in gewissen Ländern möglich, dass Frauen, welchen das in Abbildung a) dargestellte Organ z. Bsp. im Rahmen einer Krebsbehandlung entfernt werden musste, noch ein Kind bekommen können. Eizellspenderin und Eizellempfängerin müssen sich dabei einer Hormonbehandlung unterziehen. **Welches** natürlich vorkommende **Hormon** ist jeweils geeignet (mit Begründung) zur: 2P

A Behandlung der Eizellspenderin um möglichst viele Eizellen entnehmen zu können?

B Behandlung der Eizellempfängerin nach der Übertragung des Embryos?

Anatomie Maus (4.5 Punkte)

25. a) Zeichnen Sie in der Abbildung ein, wo die drei verschiedenen Muskeltypen vorkommen. (je einen Ort). Benennen Sie die Muskeltypen. 1.5P



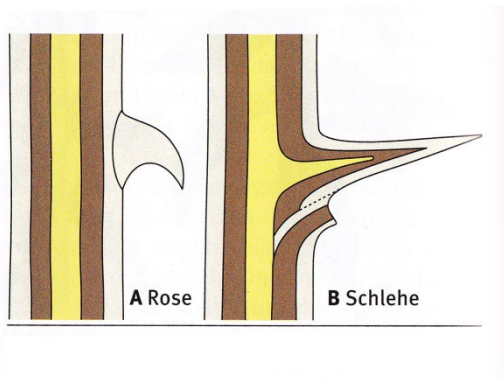
- b) Nennen Sie zu den folgenden Organsystemen **je zwei** Organe, nummerieren Sie diese in der Abbildung und nennen Sie deren Aufgabe. 3P

	Herz-Kreislaufsystem	Verdauungssystem	Nervensystem
Organ 1			
Nummer	1	3	5
Aufgabe			
Organ 2			
Nummer	2	4	6
Aufgabe			

Evolution (11 Punkte)

26. a) Sind die folgenden Aussagen über **homologe** Merkmale richtig oder falsch? 1P

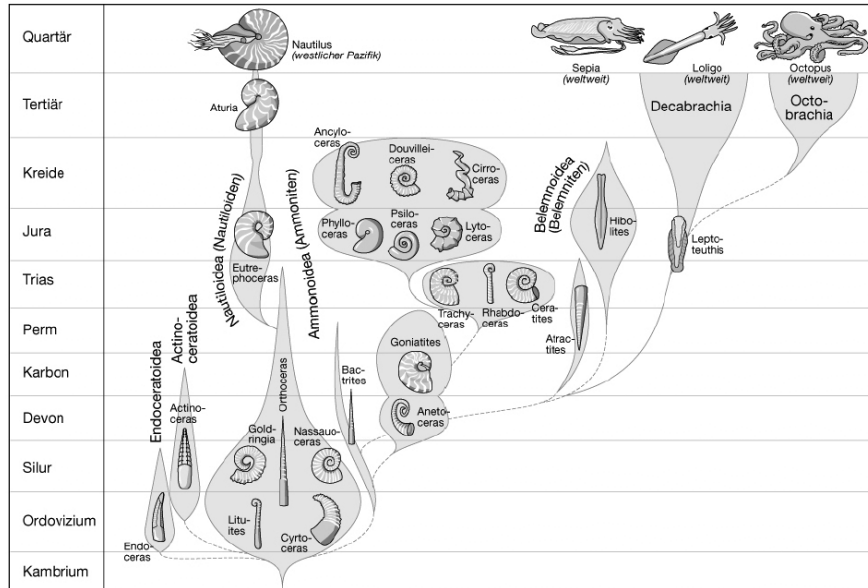
	richtig	falsch
Das Auge von Insekten und Säugetieren ist homolog.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Homologe Organe zeigen eine Anpasstheit an einen Lebensraum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ein homologes Merkmal von zwei Spezies war auch beim gemeinsamen Vorfahr vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei Rosenstacheln und Sprossdornen der Schlehe (vgl. Abbildung) handelt es sich um homologe Organe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



b) Eine Fischpopulation gelangt durch eine Überschwemmung in einen neuen See. Da der Boden dort trüb ist, werden vor allem die hell gefärbten Fische gefressen, dunklere überleben. Um welche Art von Selektion handelt es sich? 0.5P

c) Nach sehr langer Zeit werden die beiden Seen durch einen Schifffahrtskanal verbunden. Die dunklen Fische können nun wieder in den Ursprungssee gelangen, es findet jedoch keine Fortpflanzung mehr zwischen den hellen und dunklen Fischen statt. Was ist passiert? Fachbegriff! 0.5P

27. Die Abbildung zeigt einen Stammbaum der Kopffüßer.



a) Beim Bau eines Pools kommen in Ihrem Garten Ammoniten zum Vorschein. Entnehmen Sie dem Stammbaum, wie sich die Form dieser Lebewesen im Laufe der Evolution verändert hat und in welcher Zeitspanne (Zeitabschnitte gemäss Abbildung) sie existiert haben. 2P

b) Erklären Sie, inwiefern diese Fossilien für die Altersbestimmung anderer Fossilien genutzt werden. 1P

c) Erklären Sie mit einem Beispiel aus dem abgebildeten Stammbaum die Begriffe:
A Lebendes Fossil 2P

B Adaptive Radiation

28. Auf der kleinen Insel Flores in Indonesien fanden Forscher 2003 die Überreste, darunter den abgebildeten Schädel, einer ausgestorbenen Menschenart von aussergewöhnlich kleiner Statur (ca. 1m), deren Gehirn so gross wie eine Orange gewesen war. Die Entdecker bezeichnet die Art als **Homo floresiensis**. Wegen ihrer Ähnlichkeit mit Tolkiens Fabelwesen waren die Urmenschen aber bald als Hobbits bekannt. Seit ihrer Entdeckung rätseln die Wissenschaftler woher diese Menschen kamen, warum sie so klein waren und warum sie wieder verschwanden. Neue Grabungen legten weitere Fossilien von Homo floresiensis zu Tage. Diese wurden auf ein Alter von 700 000 Jahren datiert. Vor rund 50 000 starben sie aus.



- a) Wie konnten Forscher sicher sein, dass es sich bei dem gefundenen Schädel um einen Vorfahren des Menschen und nicht um Vorfahren von Schimpansen oder Gorillas handelte? Nennen Sie **vier** Merkmale. 1P
- b) Lange Zeit war der Homo floresiensis von einigen Forschern nicht als eigene Frühmenschenart akzeptiert. Vielmehr gingen sie davon aus, dass es sich bei den Fossilien um die Überreste von Homo sapiens handelte, der vielleicht durch Inzucht auf der Insel häufig an bestimmten Krankheiten wie Wachstumsstörungen, Mikrozephalie (kleiner Kopf) oder Schilddrüsen-unterfunktion litt. Erklären Sie mithilfe der Angaben oben (und Ihrem Vorwissen), warum diese Theorie nicht stimmen kann. 1P
- c) Stellen Sie aufgrund Ihres Wissens über die Vorfahren des Menschen eine begründete Hypothese auf, von wem der Homo floresiensis vermutlich abstammte. 1P
- d) Stellen Sie eine Vermutung auf, welchen Selektionsvorteil eine geringe Statur auf Flores hatte. 1P

Ethologie (8 Punkte)

29. Ein Hühnerküken im Alter von 2-3 Tagen folgt jedem beweglichen Objekt und baut zu diesem eine Bindung auf. Wenn man ihm nach ein paar Tagen die Wahl lässt zwischen einem Artgenossen und dem beweglichen Objekt, zu dem es eine Beziehung aufgebaut hat, wird es immer das bewegliche Objekt wählen.

a) Wie nennt man diese Lernform? 0.5P

b) Wieso kann das Küken nicht umlernen? 0.5P

c) Macht diese Lernform evolutionär Sinn, wenn doch so viel schief laufen kann? Beurteilen Sie. 1P

d) Was heisst dies für ein Küken, welches in den ersten Lebenstagen einem ferngesteuerten Auto nachgelaufen ist? Wird sich sein Verhalten auch später im Leben von dem der Artgenossen unterscheiden? Argumentieren Sie logisch. 1P

30. Um welche **Lernformen** handelt es sich jeweils bei den unten geschilderten Verhaltensweisen?

a) Junge Schimpansen schauen aufmerksam zu, wenn die Eltern mit Grashalmen nach Termiten fischen. 1P

b) In Westafrika konnte man an den Ufern eines Flusses einzelne Schimpansen beobachten, welche Nüsse mit einem Werkzeug aufschlagen. Auf den beiden Seiten des Flusses benutzen Sie verschiedene Werkzeuge. Der Gebrauch des typischen Werkzeugs hat sich mittlerweile in den beiden Populationen entlang der beiden Ufer verbreitet. 1P

c) Jahrzehnte nach dem Zweiten Weltkrieg verspürten noch viele Menschen beim Heulen einer Sirene, die im Krieg Bomben ankündigte, Angstgefühle. 1P

d) Lässt man einen Hamster, der gerade an einer Gittertüre rüttelt, aus dem Käfig heraus, so kann man nach einigen Wiederholungen beobachten, dass der Hamster zunehmend häufig am Gitter rüttelt. 1P

e) Wer direkt neben einer Bar wohnt, wacht mit der Zeit nicht mehr auf, wenn die letzten Besucher sich lautstark auf den Heimweg machen. 1P