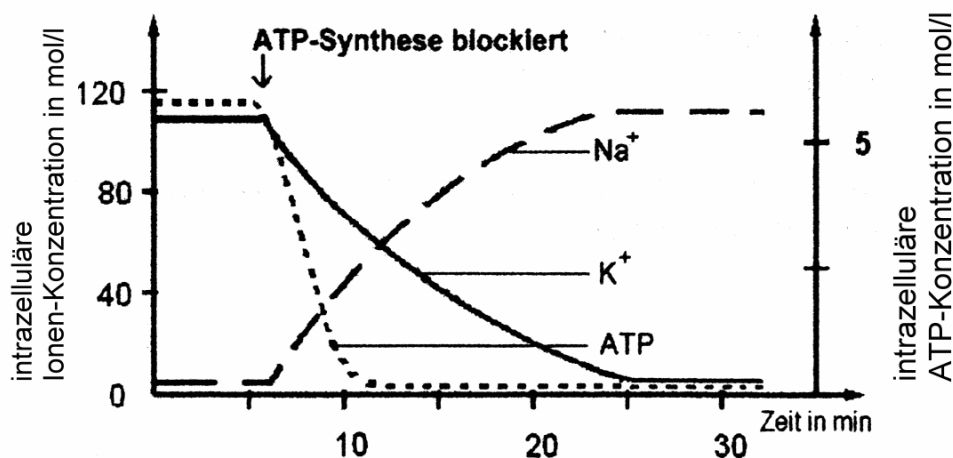


Abiturprüfung 2003 (Bayern)
 Biologie
 als Grundkursfach

Aufgabe I

- 1 Zu Beginn des Jahres 2002 wurde die Polkörper-Diagnostik erfolgreich erprobt, um Eizellen vor einer künstlichen Befruchtung auf genetische Schäden zu überprüfen.
- 1.1 Vergleichen Sie unter Verwendung beschrifteter Skizzen die Metaphasen I und II bei der Eizellenbildung, ausgehend von einer Ureizelle mit 4 Chromosomen! 5 BE
- 1.2 Eine Untersuchung des Chromosomensatzes brachte für die drei Polkörperchen einer Eizelle folgendes Ergebnis: 22+X, 22+XX und 22+X. Geben Sie den Chromosomensatz der Eizelle an und begründen Sie die Antwort mit Hilfe beschrifteter Skizzen! 4 BE
- 1.3 Die Vorgänge während der Meiose bilden eine wesentliche Grundlage der genetischen Variabilität. Begründen Sie diese Aussage! 3 BE
- 2 Der Genuss von ungekochten Bittermandeln ist deshalb gefährlich, weil im Magen Blausäure gebildet wird. Als tödliche Dosis gelten 0,05 g Blausäure. Die giftige Wirkung von Blausäure beruht darauf, dass sie ein Enzym der Atmungskette blockiert. Dadurch wird die ATP-Bildung fast vollständig gestoppt. Folgende Abbildung zeigt den Einfluss auf die Nervenzellen:



- 2.1 Beschreiben Sie die relativen Ionenkonzentrationen an der Membran einer Nervenzelle im Ruhezustand! 4 BE
- 2.2 Entnehmen Sie aus der Graphik die ATP- und Ionen-Konzentrationen nach 20 Minuten und erläutern Sie die Ursache der Änderungen und deren Auswirkung auf das Ruhepotential der Nervenzelle! 6 BE
- 3 Vor ca. 50.000 Jahren herrschte in Teilen des heutigen Kalifornien ein eher feuchtes Klima, das zur Bildung zahlreicher, untereinander verbundener Seen führte. Vor ca. 10.000 Jahren setzte eine Trockenperiode ein, so dass schließlich vor ca. 4.000 Jahren fast alle Seen austrockneten. Übrig geblieben sind einige weit verstreute, geschützt liegende Quelltümpel mit sehr unterschiedlichen Wassertemperaturen und Salzgehalten. In jedem Tümpel lebt eine andere Art aus der Fischgattung der Zahnkärpflinge. Sie gingen

vermutlich aus einer einzigen Ausgangspopulation hervor.

3.1 Geben Sie zwei Definitionen für den Artbegriff! 2 BE

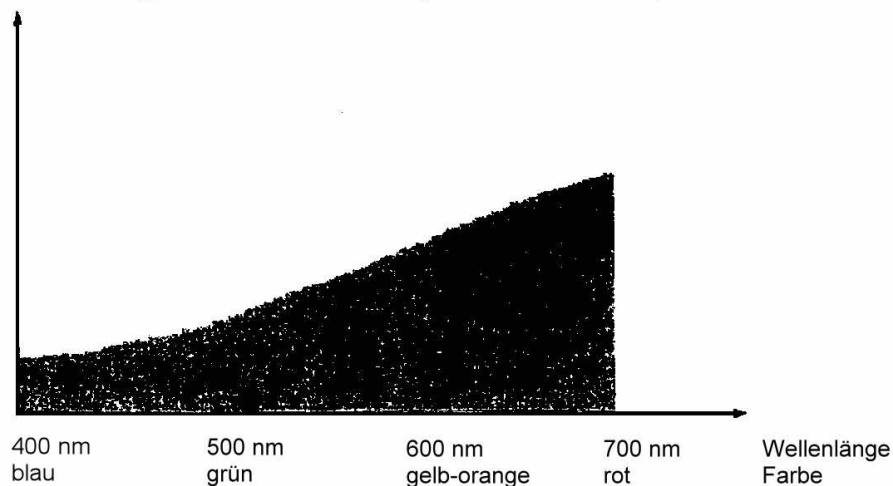
3.2 Erklären Sie die Entstehung der verschiedenen Zahnkärpflingsarten aus der Sicht der erweiterten Evolutionstheorie! 6 BE

4 In vielen Büros werden Pflanzen in Hydrokultur gepflegt, d. h., sie wachsen ohne Erde in einem Substrat aus Tonkugeln. Diese Pflanzen erhalten die nötigen Mineralsalze durch Zugabe von Düngelösungen; in lichtarmen Räumen muss zusätzlich künstlich beleuchtet werden.

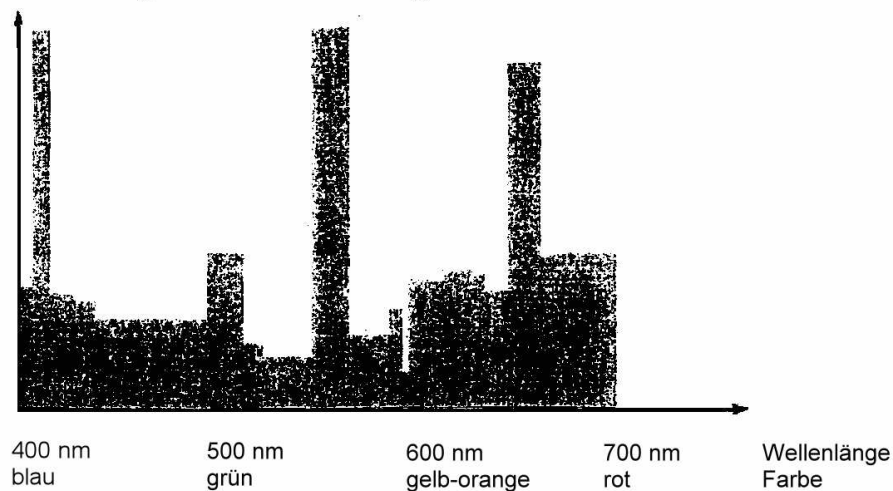
4.1 Erläutern Sie anhand eines Pfeildiagramms unter Verwendung von Fachbegriffen den Stoffkreislauf, der in der Natur die dauerhafte Versorgung mit Mineralsalzen sicherstellt. 5 BE

4.2 In einem Büro stehen zur Beleuchtung der Zimmerpflanzen zwei verschiedene Lampen zur Verfügung. Die folgenden Abbildungen zeigen jeweils den Anteil der verschiedenen Wellenlängen am abgestrahlten Licht der Lampen:

relative abgestrahlte Lichtmenge einer Glühlampe



relative abgestrahlte Lichtmenge einer Leuchtstoffröhre



Begründen Sie, welche der beiden Lampen zur Beleuchtung der Zimmerpflanzen vorteilhafter wäre! Gehen Sie dabei davon aus, dass die Gesamtlichtintensität beider Lampen gleich groß ist!

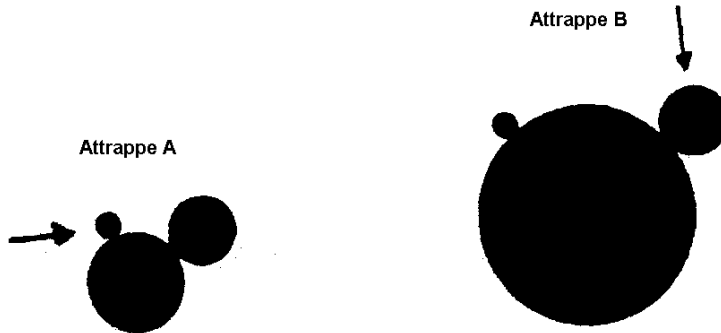
4 BE

- 4.3 Pflanzen, die in ungelüfteten, stark von Menschen frequentierten Räumen stehen, gedeihen besser als Pflanzen in schwach frequentierten, häufig gelüfteten Räumen.

Erläutern Sie diese Beobachtung anhand einer graphischen Darstellung!

4 BE

- 5 Beim Betteln um Futter sperren Amseljunge von einem bestimmten Alter an gerichtet zum Kopf des Altvogels. Zur Untersuchung dieses Verhaltens wurden Attrappenversuche durchgeführt. Dabei wurden folgende Attrappen aus jeweils drei verschiedenen großen Pappscheiben eingesetzt:



- 5.1 Beschreiben Sie allgemein Ziel und Vorgehensweise bei Attrappenversuchen!

3 BE

- 5.2 Erklären Sie die unterschiedliche Reaktion der Amseljungen auf die beiden Attrappen a und b!

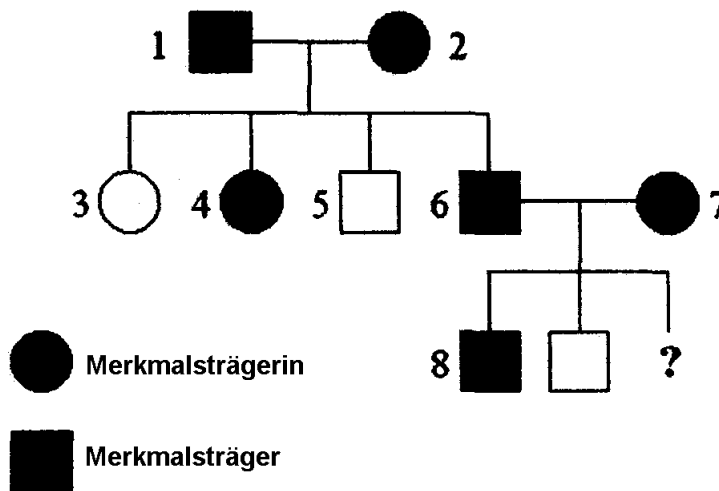
4 BE

Summe: 50 BE

Abiturprüfung 2003 (Bayern)
 Biologie
 als Leistungskursfach


Aufgabe II

1 Personen mit dem Erbleiden der Chondrodystrophie weisen Minderwuchs und Missbildungen des Skeletts auf. Folgende Abbildung zeigt den Modellstammbaum einer Familie mit dieser Erbkrankheit:



- 1.1 Leiten Sie den zugrundeliegenden Erbgang ab und schließen Sie die anderen im Unterricht besprochenen Erbgangstypen aus! Begründen Sie Ihre Aussage an Beispielen aus dem abgebildeten Stammbaum! 6 BE
- 1.2 Geben Sie für die Personen 1 - 7 die jeweils möglichen Genotypen an! 4 BE
- 1.3 Erläutern Sie mit Hilfe eines Kreuzungsschemas, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein weiteres Kind der Eltern 6 und 7 an Chondrodystrophie erkranken wird! 4 BE

2 Hummeln und Bienen ernähren sich vor allem von Nektar und sind wichtige Blütenbestäuber.
 2.1 Die nordamerikanischen Hummelarten der Gattung *Bombus* unterscheiden sich u. a. in ihrer Rüssellänge:

	Bevorzugte Höhenlage, in der Nektar gesucht wird	Bevorzugte Blüten, Blütenröhre in mm				durchschnittliche Rüssellänge in mm
		0-4	4-8	8-12	>12	
<i>Bombus appositus</i>	Tiefland					12,8
<i>Bombus kyriellus</i>	Höhere Lagen					12,1
<i>Bombus sylvicola</i>	Höhere Lagen					8,5
<i>Bombus bifarius</i>	Tiefland					8,4

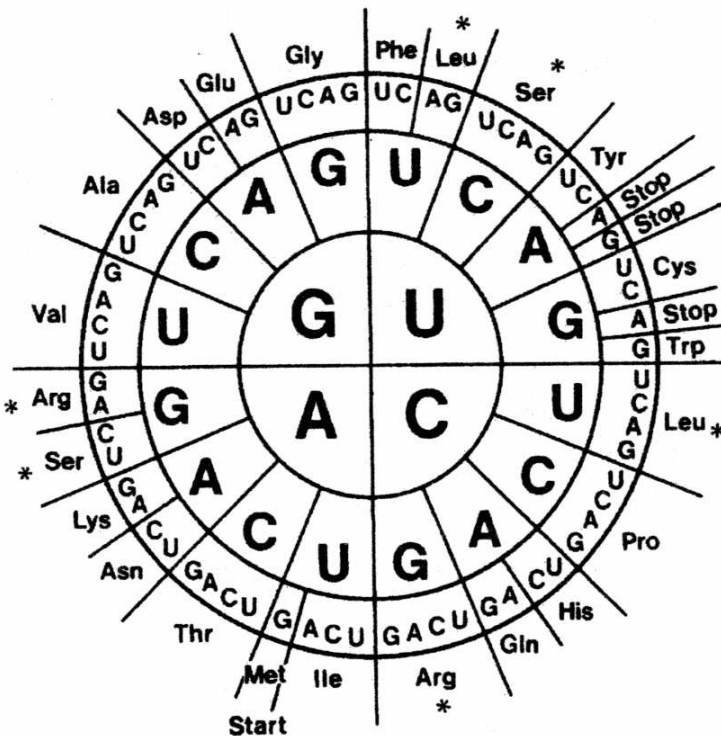
	Erläutern Sie die ökologischen Zusammenhänge, die in der Tabelle zum Ausdruck kommen!	
	Belegen Sie Ihre Aussagen mit Angaben in der Tabelle!	6 BE
2.2	Stellen Sie dar, wie Darwin die Entstehung des langen Rüssels von <i>Bombus appositus</i> erklärt hätte!	5 BE
3	Hefezellen können Glucose je nach Umweltbedingungen anaerob oder aerob abbauen.	
3.1	Beschreiben Sie die Durchführung eines Versuchs zum anaeroben Glucoseabbau der Hefezellen! Geben Sie je eine Nachweismethode für die entstehenden Reaktionsprodukte an!	4 BE
3.2	Untergliedern Sie den anaeroben Glucoseabbau in zwei Hauptschritte und geben Sie die jeweilige stoffwechselbiologische Bedeutung der beiden Abschnitte an!	4 BE
3.3	Stellen Sie die Bruttogleichung für den aeroben Stoffwechselweg auf und vergleichen Sie die Energiebilanz mit der des anaeroben Glucoseabbaus!	3 BE
4	Die Erregungsleitung von Nervenfasern kann durch eine Vielzahl von Stoffen beeinflusst werden.	
4.1	Fertigen Sie eine beschriftete Zeichnung eines typischen Neurons mit markhaltiger Nervenfasern an!	4 BE
4.2	Nennen Sie die Vorteile markhaltiger Nervenfasern!	3 BE
4.3	Bei mit Tetraethylammoniumsalzlösung behandelten Nervenzellen verändern sich die Aktionspotenziale dahingehend, dass die Repolarisationsphase zeitlich etwa doppelt so lange dauert. Die anderen Phasen sind bezüglich des Ablaufs identisch. Geben Sie eine mögliche Erklärung für diese Veränderung!	4 BE
5	Die anatomischen Unterschiede zwischen Menschen und Menschenaffen stehen in direktem Zusammenhang mit der aufrechten Körperhaltung und der ausschließlichen Fortbewegung des Menschen auf zwei Beinen. Nennen Sie drei anatomische Merkmale des menschlichen Skeletts und geben Sie deren funktionale Bedeutung für den aufrechten Gang an!	3 BE
		<hr/>
		Summe: 50 BE

Abiturprüfung 2003 (Bayern)
 Biologie
 als Leistungskursfach

Aufgabe III

- 1 Viele Schlangengifte enthalten Eiweißstoffe, die in speziellen Drüsenzellen gebildet werden und sehr wirksam sind.
- 1.1 Beschreiben Sie mit Hilfe einer beschrifteten Skizze die wesentlichen Schritte der Eiweißsynthese, die an den Ribosomen der Drüsenzellen ablaufen! 6 BE
- 1.2 Das Gift der Schwarzen Mamba enthält Enzyme, die Acetylcholin spalten. Deshalb ist ein Biss der Schwarzen Mamba für Tier und Mensch meist tödlich. Erläutern Sie die Giftwirkung und ihre Folgen! 4 BE
- 1.3 Die im acetylcholinspaltenden Enzym enthaltene Aminosäure Tyrosin (Tyr) kann im codogenen Strang der DNS durch zwei verschiedene Basen-Triplets codiert sein. Fertigen Sie für eines der beiden Triplets eine beschriftete Skizze an, die schematisch den Aufbau des entsprechenden DNS-Doppelstranges zeigt!

Code-Sonne: Leserichtung von innen nach außen!



- 4 BE
- 1.4 In der DNS codiert das Triplet ACG eine andere Aminosäure des acetylcholinspaltenden Enzyms im Schlangengift. Bei einer Punktmutation kann die 3. Base im Triplet ACG durch A, C oder T ausgetauscht werden. Leiten Sie ab, welche der drei Mutationen die Giftwirkung sicher nicht beeinflusst! 5 BE
- 2 Mungos ähneln in Körpergröße und Lebensweise den Mardern, gehören aber systematisch zu den Schleichkatzen, zu denen auch die Erdmännchen zählen. Ein unerfahrener, hungriger Mungo zeigt bereits die grundlegenden Abläufe eines Beutefangverhaltens. Der

Mungo sucht nach Beute in Winkeln, Spalten und Höhlen, unter Steinen und im Sand. Bewegt sich das Beutetier und flieht, so verfolgt er es laufend und in kleinen Sprüngen. Aus dem Lauf heraus tötet er die Beute durch Genick- oder Kopfbiss und frisst sie dann auf.

- 2.1 Interpretieren Sie das oben geschilderte Verhalten aus verhaltensbiologischer Sicht mit Textstellenbezug! Verwenden Sie dabei die entsprechenden Fachbegriffe! 6 BE
- 2.2 Beschreiben Sie Durchführung und Ergebnisse eines serologischen Testverfahrens, das belegt, dass der Mungo mit den Erdmännchen näher verwandt ist als mit den Mardern! 5 BE

- 3 Das erste fossile Exemplar des berühmten Archaeopteryx wurde 1861 in Solnhofen gefunden.
Zeigen Sie anhand von drei anatomischen Merkmalen die Bedeutung des Archaeopteryx für die Evolutionsforschung auf! 4 BE
- 4 Seen bilden mit den Flüssen die größten Süßwasserökosysteme. Sie können in charakteristische Lebensräume mit unterschiedlichen Lebensbedingungen gegliedert werden.
 - 4.1 Fertigen Sie eine beschriftete Skizze zur Gliederung eines Sees in die verschiedenen Lebensräume an und nennen Sie jeweils ein charakteristisches Lebewesen! 6 BE
 - 4.2 Die folgenden Werte geben das vertikale Temperaturprofil eines Sees zu verschiedenen Jahreszeiten wieder:

Tab. 1

Tiefe (m)	50	40	30	20	15	10	5	0
Temperatur (°C)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,5	2,5	0,0

Tab. 2

Tiefe (m)	50	40	35	30	25	20	15	10	5	0
Temperatur (°C)	4,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,5	16	18	19	70

- Ordnen Sie die Tabellen jeweils einer Jahreszeit zu!
Erörtern Sie jeweils eine mögliche Auswirkung der jahreszeitlich bedingten Temperaturprofile auf die Organismen im Ökosystem See! 4 BE
- 4.3 Aus einer defekten Kläranlage gelangt eine größere Menge fäkalienhaltiges Abwasser in einen Fluss. Unterhalb der Leckstelle, d. h. flussabwärts, werden daraufhin Sauerstoffmessungen mit folgenden Ergebnissen durchgeführt:

Fließstrecke des Wassers in m	10	50	300	700	1400	1800
Sauerstoffgehalt in mg/l	10,5	8,5	6,0	5,5	6,5	8,0

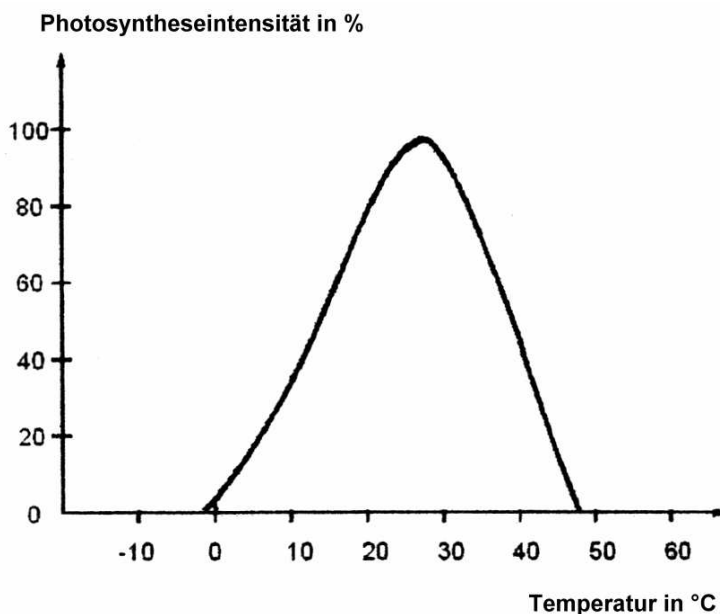
- Zeichnen Sie die Messkurve!
Interpretieren Sie die Veränderung des Sauerstoffgehalts bei zunehmender Entfernung von der Leckstelle! 6 BE

Summe: 50 BE

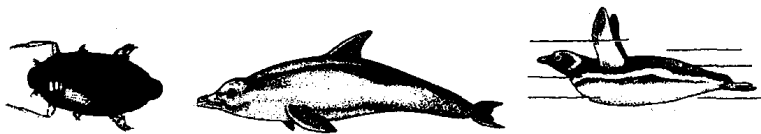
Abiturprüfung 2003 (Bayern)
 Biologie
 als Leistungskursfach

Aufgabe IV

- 1 Eine reinerbige Tulpenrasse mit glatten, roten Blütenblättern wird mit einer ebenfalls reinerbigen Tulpenrasse gekreuzt, die gefranste, gelbe Blütenblätter hat. Die Anlagen für die genannten Merkmale liegen auf verschiedenen Chromosomen. Alle Pflanzen der F₁-Generation haben glatte, orangefarbene Blütenblätter. Kreuzt man die Individuen der F₁-Generation untereinander, so kommt es zu einer Aufspaltung der Geno- und Phänotypen.
- 1.1 Leiten Sie jeweils mit Hilfe eines Kombinationsquadrats die Geno- und Phänotypen der F₁- und F₂-Generation ab! Ermitteln Sie das zu erwartende Zahlenverhältnis der Phänotypen für die F₂-Generation!
 Verwenden Sie für die Allele die Anfangsbuchstaben des Alphabets! 7 BE
- 1.2 Geben Sie an, welche Geno- und Phänotypen in der F₁- und F₂-Generation auftreten würden, wenn die beiden Allele auf einem Chromosom lägen! Geben Sie das Zahlenverhältnis der Phänotypen in der F₂-Generation an! Eine Entkopplung der Allele durch Crossing-over ist dabei auszuschließen. 5 BE
- 2 Der Tumor-Nekrose-Faktor (TNF) ist ein Protein, das im menschlichen Körper in winzigen Mengen als Bestandteil des Immunsystems vorkommt. Dieses Protein wird mit Hilfe gentechnisch veränderter Coli-Bakterien produziert und als Medikament gegen verschiedene Krebsarten eingesetzt.
 Stellen Sie das Prinzip der Gewinnung von Hybridplasmiden mit Hilfe beschrifteter Skizzen dar! 5 BE
- 2.2 Beschreiben Sie eine gentechnische Analysemethode, mit der diejenigen Coli-Bakterien identifiziert werden, die Hybridplasmide mit dem gewünschten TNF-Gen enthalten! 3 BE
- 3 Im Labor wird die Photosyntheseleistung von Aprikosenpflanzen bei unterschiedlichen Temperaturen untersucht. Das folgende, stark vereinfachte Diagramm zeigt die Messergebnisse:



- 3.1 Nennen Sie den Zellbestandteil, in dem die Photosynthese abläuft! Fertigen Sie eine beschriftete Zeichnung vom elektronenmikroskopischen Feinbau dieses Organells an! 4 BE
- 3.2 Beschreiben und erläutern Sie die Kurve aus stoffwechselphysiologischer Sicht! 4 BE
- 3.3 In einem Gedankenexperiment wird einer Aprikosenpflanze - unter sonst optimalen Bedingungen - eine Substanz zugeführt, welche in den Zellen die Elektronen vom angeregten Chlorophyll aufnimmt und damit die Bildung von NADPH/H⁺ verhindert. Beschreiben und begründen Sie die Auswirkungen dieses Eingriffs auf Sauerstoffbildung, Stärkebildung und Kohlenstoffdioxidverbrauch unmittelbar nach Zugabe der Substanz! 6 BE
- 4 Verschiedene Gruppen von Lebewesen haben im Laufe ihrer Evolution oft ähnliche Anpassung an die gleichen Umweltbedingungen entwickelt, wie z. B. Wasserkäfer, Delfin und Pinguin.

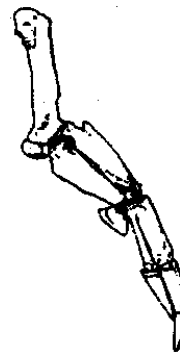


- 4.1 Stellen Sie zwei äußerlich erkennbare Gemeinsamkeiten heraus und erläutern Sie deren Bedeutung im Lebensraum Wasser! 4 BE
- 4.2 Begründen Sie, welche Aussagen über die Verwandtschaft der drei Tiere durch Vergleich der Extremitätenskelette gemacht werden können!

Wasserkäfer

Delfin

Pinguin



6 BE

- 5 In sozialen Verbänden von Säugetieren entstehen - z. B. bei der Festlegung von Rangordnungen - immer wieder Situationen, in denen Aggressionsverhalten beobachtet werden kann. Charakterisieren Sie drei typische Verhaltensweisen, die im Rahmen innerartlicher Aggression auftreten können, und geben Sie je ein Beispiel dafür an! 6 BE

Summe: 50 BE