Bildungs-, Kultur- und Sportdirektion
Kanton Basel-Landschaft

GYMNASIUM OBERWIL

Maturprüfung 2016
Biologie SPF

Klasse 4c

Anzahl Seiten (ohne Deckblatt): 17

Inhalt:

A	Zellinhaltsstoffe, Stoffwechsel (19 P.)
B	Evolution und Systematik (21 P.)
C	Blutkreislauf- und Immunsystem (24.5 P.)
D	Klassische Genetik und Blutgruppen (21 P.)
E	Molekulargenetik (15.5 P.)
F	Neurobiologie (26 P.)
G	Ökologie und Wasserhaushalt der Pflanzen (27 P.)

Anweisungen/ Erläuterungen: Schreiben/Zeichnen Sie Ihre Lösungen nur dann auf die bedruckten Prüfungsblätter, wenn es explizit verlangt ist. Die übrigen Antworten schreiben Sie auf die mitgelieferten, leeren Blätter. Beginnen Sie dabei für **jeden Teil der Prüfung (A-G) eine neue Seite**. Jedes dieser Blätter schreiben Sie bitte mit Ihrem Namen und ihrer Klasse an.

Prüfungszeit: 13:30 bis 17:30

Hilfsmittel: Kugelschreiber oder Tintenfüller
Bleistift (nur für Zeichnungen)

Bewertung: Die erreichbaren Punkte sind für jede Teilaufgabe angegeben. Die Gesamtnote ergibt sich aus der Verrechnung der Prüfungsteile A bis G. Für die Note 6 ist nicht die Maximalpunktzahl erforderlich.

Bevor Sie mit dem Lösen der Aufgaben beginnen, kontrollieren Sie bitte, ob die Prüfung gemäss obiger Aufstellung vollständig ist. Sollten Sie der Meinung sein, dass etwas fehlt, melden Sie dies bitte **umgehend** der Aufsicht.

A Zellinhaltsstoffe, Stoffwechsel (19 P.)

A1 Multiple Choice (10 P.)

Kreuzen Sie die eindeutig richtigen Antworten an. Pro Block kann nur eine Antwort richtig sein. Pro richtige Antwort gibt es 1 Punkt.

1. Die Hydrolyse ist eine sehr wichtige biochemische Reaktion, die in Zellen enzymatisch ausgeführt wird. Welche Aussage trifft für hydrolytische Reaktionen zu?

   a) Bei einer Hydrolyse werden zwei Monomere (z.B. zwei Aminosäuren) unter Einbau eines Wassermoleküls miteinander verknüpft. Dabei entsteht ein Dimer.

   b) Bei einer hydrolytischen Spaltung eines Polymers (z.B. Polysaccharid oder Protein) wird immer Wasser frei.

   c) Unter einer Hydrolyse versteht man die Abspaltung eines Wassermoleküls, wenn ein Dimer (z.B. Disaccharid oder Dipeptid) gespalten wird.

   d) Hydrolytische Vorgänge sind chemische Reaktionen, bei denen Moleküle unter Verbrauch von Wasser gespalten werden.

2. Beim folgenden Kohlenhydrat handelt es sich um **kein** Disaccharid:

   a) Saccharose
   b) Ribose
   c) Lactose
   d) Maltose

3. Glukose ist ein häufig verwendeter Grundbaustein innerhalb der grossen Gruppe der Kohlenhydrate. Welches Polysaccharid besteht **nicht** ausschliesslich aus dem Grundbaustein Glukose?

   a) Glykogen
   b) Amylopektin
   c) Chitin
   d) Zellulose

4. Fette sind Lipide, die vorwiegend in tierischen Organismen vorkommen. Sie besitzen verschiedene Aufgaben innerhalb des menschlichen Körpers. Welche Aufgabe trifft für Fett und/oder Fettgewebe **nicht** zu?

   a) Fette umgeben Organe und schützen diese z.B. vor Stössen.

   b) Fette dienen der Wärmeisolation und werden deshalb zum grossen Teil im Unterhautgewebe abgelagert.

   c) Fette dienen als Reservestoff für den Energiebedarf des Körpers.

   d) Im Fettgewebe werden Reglerstoffe produziert, welche den Blutzuckerspiegel des Körpers beeinflussen.

5. Pflanzliche Öle und tierische Fette sind im wesentlichen aus den selben Bausteinen aufgebaut. Dennoch unterscheiden sie sich chemisch, was Auswirkungen auf deren physikalische und chemische Eigenschaften hat. So sind

   a) pflanzliche Öle in der Regel bei Zimmertemperatur deshalb noch flüssig, weil sie kürzere Kohlenwasserstoffketten an ihren Fettsäureresten besitzen.

   b) pflanzliche Öle deshalb bei Zimmertemperatur flüssig, weil ihre ungesättigten Fettsäurenreste durch ihre Doppelbindungen mehr Platz einnehmen und sich schlechter als gesättigte Fettsäuren zusammenlagern lassen.

   c) tierische Fette einfach in pflanzliche Öle (=fette Öle) umwandelbar.

   d) tierische Fette deshalb bei Zimmertemperatur meistens fest, da ihre zwischenmolekularen Kräfte stärker sind als bei pflanzlichen Ölen.

A2 Makromolekül (9 P.)

1 Vervollständigen Sie die Bildlegende zu Abbildung A1. (3 P.)

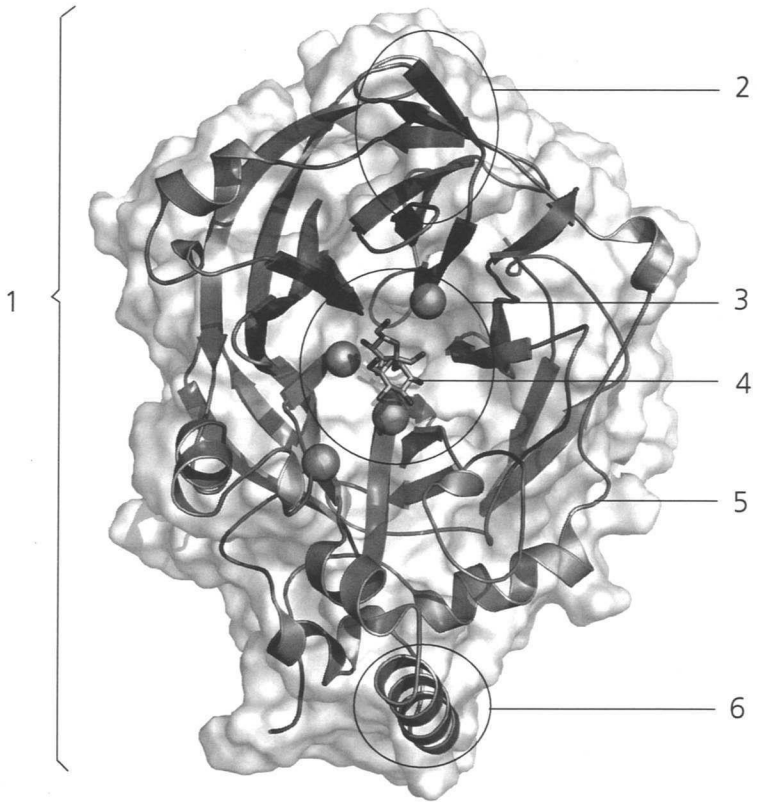


Abb. A1 Dreidimensionale Darstellung eines Makromoleküls

1 .....

2 .....

3 .....

4 .....

5 .....

6 .....

2. Bienen können **Eindringlinge**, die ihren Bienenstock befallen, durch verschiedene Methoden **bekämpfen**. Bei einer Methode umschwärmen viele Bienen den Eindringling und beginnen stark zu **zittern**, d.h. sie betätigen ihre Muskeln stark. Was bezwecken die Bienen wohl damit und welche Konsequenzen hat dieses Verhalten für den Feind? Erklären Sie den Sachverhalt unter Einbezug Ihres biochemischen Wissens. (2 P.)

3 Während Fette technisch meist durch Wasserdampf bei hoher Temperatur hydrolysiert werden, erfolgt die **biochemische Umsetzung** in Organismen bei einer viel tieferen Temperatur. Stellen Sie die **Temperaturabhängigkeit** der Geschwindigkeit der biochemischen Fetthydrolyse eines Warmblüters (z. B. Säugetier) grafisch dar und erklären Sie den **Kurvenverlauf**. (4 P.)

B2 Nah verwandte Arten (7 P.)

Um Verwandtschaftsverhältnisse zwischen nah verwandten Arten zu klären, wendet man die DNA-Hybridisierungstechnik an. Dabei werden einander entsprechende DNA-Einzelstränge der zu untersuchenden Arten zu Hybrid-DNA kombiniert. DNA-Doppelstränge lassen sich durch Erhitzen wieder in Einzelstränge aufspalten („schmelzen"): Artreine DNA und Hybrid-DNA weisen unterschiedliche „Schmelztemperaturen" auf. Man nimmt an, dass im betrachteten Fall eine ,,Schmelztemperaturdifferenz" von 1 Kelvin einem Entwicklungszeitraum von ca. 4 Mio. Jahren entspricht.

1. Erklären Sie, warum die „Schmelztemperatur" der Hybrid-DNA niedriger ist als die artreiner DNA. (3 P.)
2. Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen einer Veränderung der „Schmelztemperatur" und dem Entwicklungszeitraum. (2 P.)

Tab. B2 Differenz der „Schmelztemperaturen" (in Kelvin) artreiner und hybridisierter DNA von Gorilla, Mensch und Schimpanse.

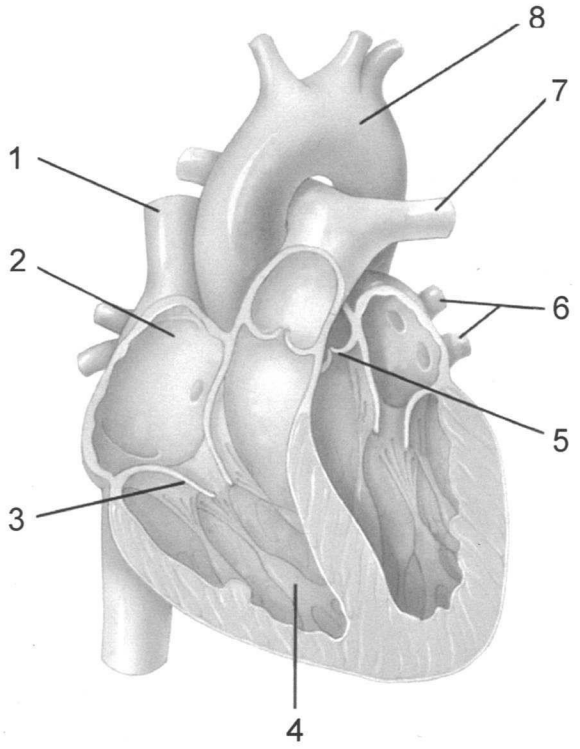
	Gorilla	Mensch	Schimpanse
Gorilla	0	2.3	2.3
Mensch	2.3	0	1.6
Schimpanse	2.3	1.6	0

3. Erstellen Sie mithilfe der Werte in Tabelle B2 einen Stammbaum für Gorilla, Mensch und Schimpanse mit den entsprechenden Zeitangaben (Grösse ca. ½ Seite). (2 P.)

C Blutkreislauf- und Immunsystem (24.5 P.)

C1 Herz (11.5 P.)

1. Vervollständigen Sie die Legende zur Abbildung C1. (4 P.)



1 .....

2 .....

3 .....

4 .....

5 .....

6 .....

7 .....

8 .....

Abb. C1 Schematische Darstellung des Herzens im Längsschnitt

2. Erklären Sie, in welcher Herzschlagphase der Herzmuskel mit sauerstoffangereichertem Blut versorgt wird. Begründen Sie Ihre Ausführungen. (2 P.)

3. Angenommen, eine Patientin leidet unter einer Verengung einer grossen Herzkranzarterie. Der untersuchende Arzt empfiehlt das Einsetzen eines Stents (kleines Metallgitterröhrchen), um die Durchgängigkeit dieses Gefässes wieder sicher zu stellen. Bei einem solchen Eingriff wird der Stent über einen Herzkatheter eingeführt. Der Katheterzugang wird in der Regel im Bereich eines grossen Beingefässes gelegt.

   a) Um welches Gefäss muss es sich dabei handeln? (1 P.)

   b) Beschreiben Sie den genauen Weg, durch den der Arzt den Katheter hindurchschieben muss. Erwähnen Sie dabei, an welchen Stellen und weshalb er den Katheter besonders genau führen muss, um das Ziel zu erreichen. (2.5 P.)

4. Zeichnen Sie den Blutfluss in den grossen peripheren Gefässen und im Herzen mit Pfeilen direkt in die Abbildung C1 ein. (2 P.)

5. Welchen Sachverhalt zeigt die Abbildung C3? Interpretieren/erklären Sie abgebildete **Grafik** und verwenden Sie dabei die entsprechenden **Fachbegriffe**. (4 P.)

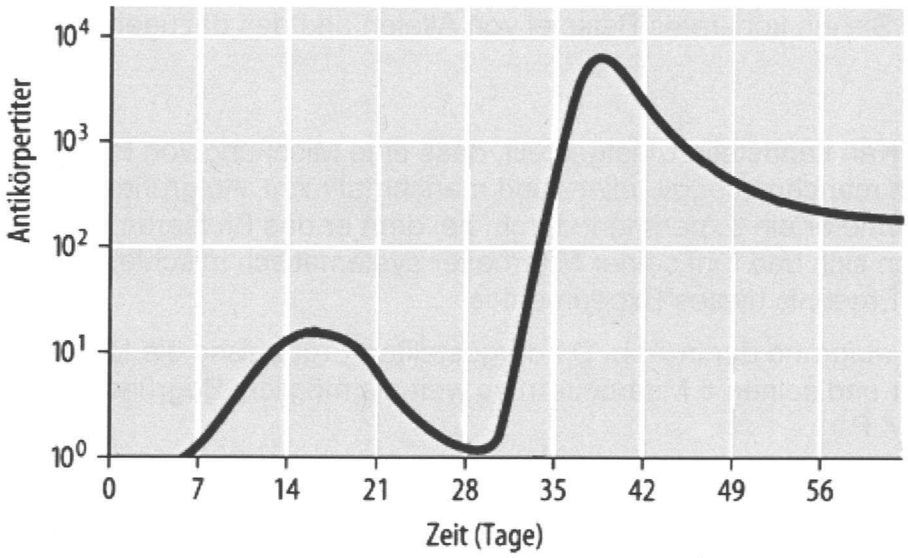


Abb. C3 Messung der Antikörperkonzentration in einem Zeitraum von 60 Tagen.

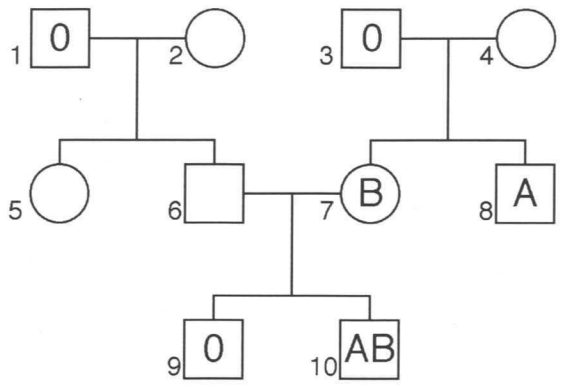


Abb. D2 Stammbaum einer Familie.

4. Ein Züchter kreuzte zwei verschiedene reinerbige (homozygote) Pflanzensorten mit den in der Tabelle D1 beschriebenen Merkmalen.

Tab. D1 Merkmale der homozygoten Pflanzensorten I und II

	Blütenfarbe	Blätter	Stengel
Sorte I	violett	behaart	klebrig
Sorte II	weiss	unbehaart	nicht klebrig

Das Ergebnis seiner Kreuzung waren ausschliesslich Pflanzen mit violetten Blüten, unbehaarten Blättern und nicht-klebrigen Stengeln.

Anschliessend kreuzte er diese Pflanzen der F1 Generation mit Pflanzen, die weisse Blüten, behaarte Blätter und klebrige Stengel hatten. Aus dieser zweiten Kreuzung gingen folgende Pflanzen hervor:

Anzahl	***Eigenschaften***
242	violett, behaart, nicht klebrig
249	violett, behaart, klebrig
246	weiss, unbehaart, nicht klebrig
239	weiss, unbehaart, klebrig

a) Stellen Sie die Genotypen der Kreuzung der beiden Sorten I und II bis zur F1 Generation mit geeigneten, selbst gewählten Buchstabensymbolen dar; vergessen Sie in Ihrer Antwort die Legende zu den Buchstabensymbolen nicht. (3 P.)

b) Um welche Art von Erbgängen handelt es sich? (1 P.)

c) Erklären Sie wie bei der zweiten Kreuzung die vier verschiedenen Phänotypen zustande gekommen sind. Verwenden Sie dazu (unter anderem) ein sinnvoll reduziertes Kreuzungsschema. (5 P.)

E2 Der genetische Code (7.5 P.)

1. Nehmen Sie Stellung zur Aussage: "Der genetische Code ist universell". (2 P.).
2. Die vollständige DNA eines bestimmten Organismus enthalte 35 % Thymin. Bestimmen Sie die prozentualen Anteile der restlichen Basen. Begründen Sie Ihre Antwort. (1.5 P.)
3. Der nicht transkribierte Strang der DNA eines Minigens sei bekannt:

   3' CCAGATATGCTTAAAGAACCGTTATATGTAGATG 5'

   a) Bestimmen Sie die Sequenz des komplementären DNA-Stranges. (0.5 P.)

   b) Bestimmen Sie die Sequenz der mRNA. (0.5 P.)

   c) Übersetzen Sie mit Hilfe der Codesonne die mRNA-Sequenz in die Aminosäurensequenz. Begründen Sie Ihr Vorgehen. (3 P.)

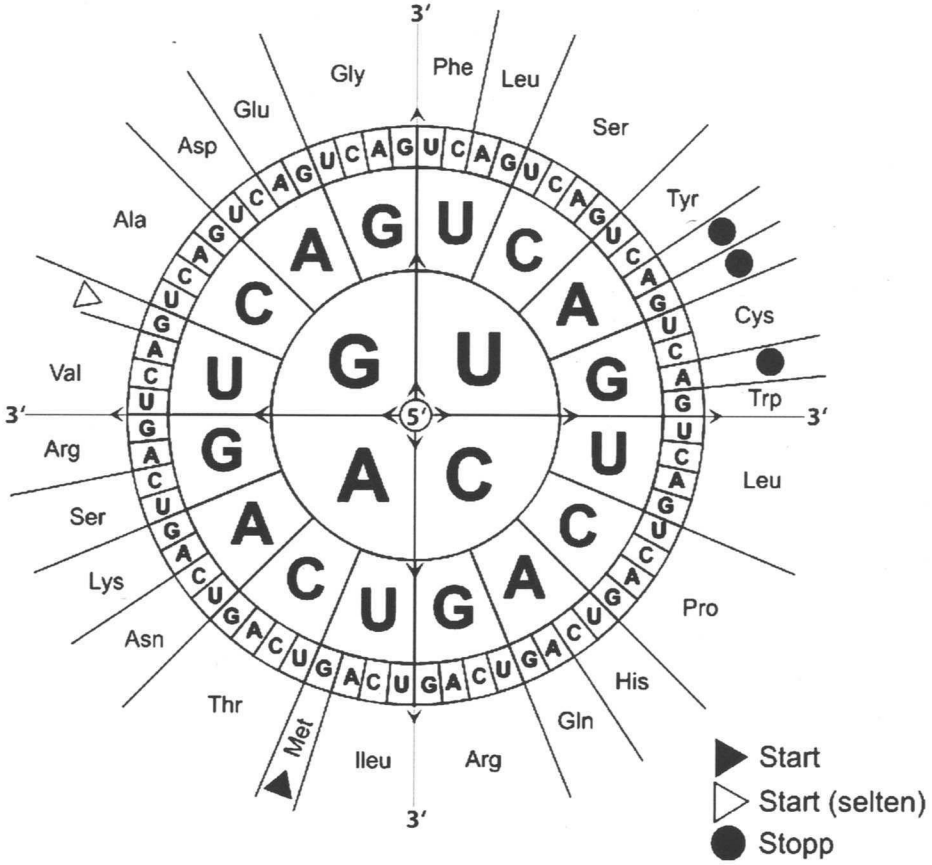


Abb. E2 Codesonne

E3 DNA-Sequenzierung (4 P.)

1. Weshalb braucht es einen Primer, um eine DNA-Sequenzanalyse nach Sanger durchzuführen? Erklären Sie. (2 P.)

2. Welcher Unterschied besteht zwischen dNTPs und ddNTPs? Wofür stehen diese Abkürzungen? (2 P.)

F3 Nervengifte (9 P.)

Tab. F2 Nervengifte mit ihren primären Wirkungen

Nervengift	**primäre Wirkung**
Tetrodotoxin	Blockierung von Natriumkanälen
Botulinumtoxin (Botox)	Hemmung der Acetylcholinfreisetzung
Parathion (E 605)	irreversible Hemmung der Acetylcholinesterase
Atropin	kompetitiver Antagonist zu Acetylcholin bei parasympathischen Nerven
Neostigmin	reversible Hemmung der Acetylcholinesterase

Curare ist ein Neurotoxin, welches von der indigenen Bevölkerung Südamerikas als Pfeilgift verwendet wird und aus Extrakten von Rinden und Blättern verschiedener Lianenarten hergestellt wird. Curare wirkt als kompetitiver Antagonist zum Acethylcholin, kann aber im Gegensatz zu diesem die Membran nicht depolarisieren.

1. Was versteht man unter einem kompetitiven Antagonisten? Erklären Sie genau anhand von Curare. (3 P.)
2. Curare wirkt auf neuromuskuläre Synapsen der Skelettmuskulatur. Erklären Sie, weshalb Curare als Pfeilgift so erfolgreich eingesetzt werden kann und erläutern Sie den Zusammenhang zwischen der Wirkung von Curare und den Folgen für den betroffenen Organismus. (2 P.)
3. Erklären Sie, welcher der in der Tabelle F2 genannten Stoffe als Gegenmittel bei einer Curarevergiftung erfolgreich verabreicht werden kann. (4 P.)

G2 Wasseraufnahme (8 P.)

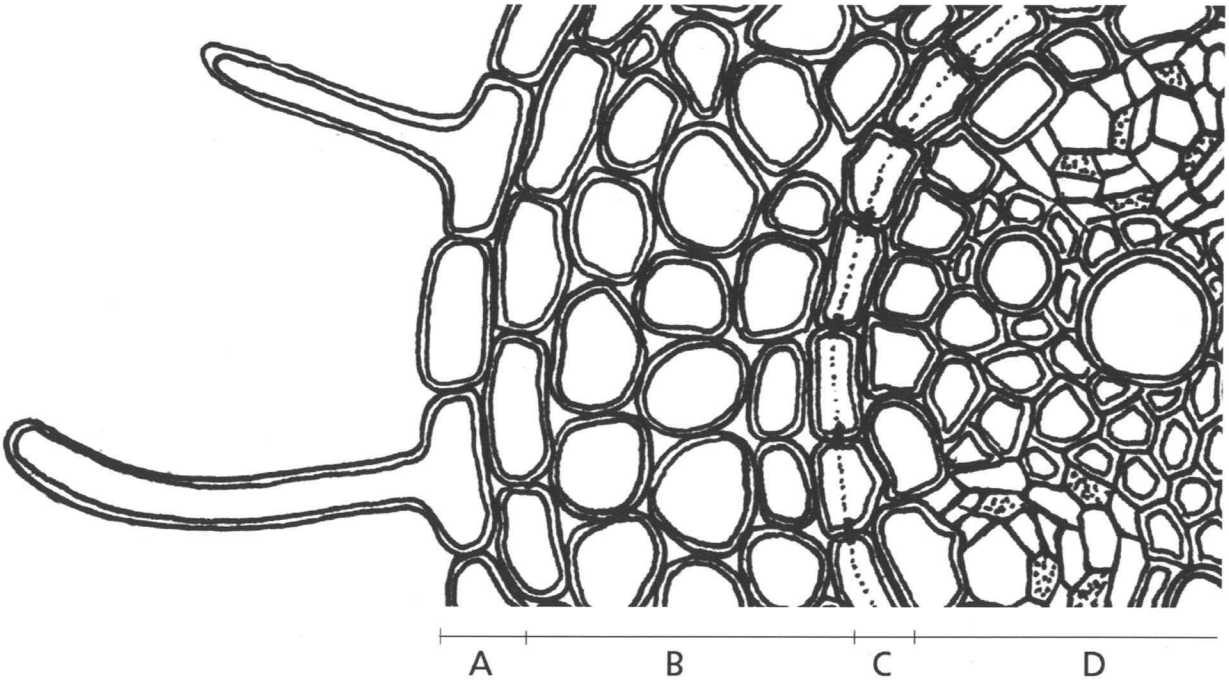


Abb. G2 Schematische Darstellung eines Wurzelquerschnittes.

1. Benennen Sie die Strukturen A-D in der Abb. G2. (2 P.)
2. Beschreiben Sie qualitativ, wie sich die osmotische Saugspannung von A nach D verändert. (1 P.)
3. Beschreiben Sie, wie sich die osmotische Saugspannung von pflanzlichen Zellen experimentell abschätzen lässt? (3 P.)
4. Erörtern Sie, inwiefern sich eine Überdüngung auf die Wasseraufnahme auswirkt. (2 P.)

G3 Definitionen (7 P.)

Definieren Sie anhand konkreter Beispiele die folgenden Begriffe in jeweils 1-2 Sätzen

1. Mikroklima (1.5 P.)
2. Biozönose (1.5 P.)
3. biotischer Faktor (1.5 P.)
4. Biodiversität (2.5 P.)