



SACHSEN-ANHALT

Kultusministerium

SCHRIFTLICHE ABITURPRÜFUNG 2010

BIOLOGIE (Leistungskursniveau)

Einlesezeit: 30 Minuten
Bearbeitungszeit: 300 Minuten

Der Prüfling wählt je ein Thema aus den Gebieten **G** (Grundlagen) und **V** (Vertiefung) zur Bearbeitung aus.

Die zwei zur Bewertung vorgesehenen Themen sind vom Prüfling anzukreuzen. Die Entscheidung ist mit der Unterschrift zu bestätigen.

Themenblock Grundlagen (G)

Thema G 1:	Sehen	
Thema G 2:	Reproduktion – ein Merkmal des Lebens	

Themenblock Vertiefung (V)

Thema V 1:	Schlank trotz Stärke?	
Thema V 2:	Fortpflanzungsverhalten beim Schwarzen Hamletfisch	
Thema V 3:	Optimales Wachstum von Nutzpflanzen	

Unterschrift des Prüflings:.....

Thema G 1: Sehen

- 1 Beim Menschen sind wie bei den Wirbeltieren die Fotorezeptoren sowie andere zur Bildentstehung notwendige Strukturen in den Augen zusammengefasst.
 - 1.1 Stellen Sie den Bau des menschlichen Auges in einer beschrifteten Skizze dar. Beschreiben Sie die Vorgänge der Akkommodation und Adaptation.
 - 1.2 Die Sehfelder verschiedener Säugetierarten können sich erheblich unterscheiden. Material 1 zeigt schematisch die Verhältnisse bei Katze und Kaninchen.

Erläutern Sie Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Sehfeldern und der jeweiligen Lebensweise dieser Arten.
 - 1.3 Die Netzhaut enthält u. a. spezialisierte Sinneszellen, die bei Reizung durch Licht erregt werden. Bau und Funktionsweise der Stäbchen sind im Material 2 beschrieben.

Vergleichen Sie Stäbchen und Neuronen hinsichtlich Bau und Funktion nach vier selbst gewählten Kriterien.
Begründen Sie den hohen Sauerstoffbedarf beider Zelltypen.
- 2 Ebenso wie der Mensch besitzen auch viele Tiere die Fähigkeit zum Farbsehen. Dabei ist die Wahrnehmung von Licht unterschiedlicher Farben nicht bei allen Arten gleich. Auch beim Menschen treten genetisch bedingte Unterschiede auf.
 - 2.1 Werten Sie die grafische Darstellung zum Absorptionsverhalten der drei Zapfentypen der menschlichen Netzhaut im Material 3 aus. Leiten Sie daraus eine Erklärung dafür ab, dass Menschen viele verschiedene Farbtöne unterscheiden können.
 - 2.2 Erblich bedingte Störungen des Farbsehens beim Menschen können unterschiedliche genetische Ursachen haben. So wird die Rotgrünblindheit X-chromosomal-rezessiv vererbt, während die Blaugelbblindheit durch ein dominantes Allel auf Chromosom 7 hervorgerufen wird. Im Material 4 sind die Stammbäume zweier Familien mit unterschiedlichen erblich bedingten Störungen des Farbsehens angegeben.

Ordnen Sie die beiden Stammbäume der Rotgrün- bzw. Blaugelbblindheit zu und geben Sie die Genotypen der gekennzeichneten Personen an. Begründen Sie Ihre Entscheidungen.

Aus urheberrechtlichen Gründen wird von der Veröffentlichung der Abbildungen und Texte abgesehen.

Materialien zum Thema G 1:

Material 1 zur Aufgabe 1.2: Sehfelder bei Katze und Kaninchen

Material 2 zur Aufgabe 1.3: Bau und Funktion von Stäbchen der Netzhaut

Material 3 zur Aufgabe 2.1: Lichtabsorption der drei Zapfentypen des menschlichen Auges

Material 4 zur Aufgabe 2.2: Stammbäume zweier Familien mit unterschiedlichen Farbsehstörungen

Thema G 2: Reproduktion – ein Merkmal des Lebens

- 1 Fortpflanzung und Entwicklung sind Merkmale des Lebens. Während der Evolution haben sich verschiedene Fortpflanzungsstrategien bei Tieren und Pflanzen herausgebildet.
 - 1.1 Die Entwicklung eines tierischen Organismus verläuft in mehreren Stadien.
Beschreiben Sie den Verlauf der Keimesentwicklung an einem selbst gewählten Beispiel bis zur Keimblattbildung.
 - 1.2 Von der Wasserpest (*Elodea canadensis*) existieren männliche und weibliche Pflanzen. Um 1850 wurde eine weibliche Pflanze nach Mitteleuropa eingeschleppt. Obwohl hier keine männlichen Pflanzen vorkamen, verbreitete sich die Art schnell in den europäischen Süßgewässern.
Erläutern Sie Ursachen der massenhaften Vermehrung der weiblichen Wasserpestpflanzen. Beurteilen Sie aus ökologischer und genetischer Sicht die Auswirkungen einer Einführung männlicher Pflanzen auf die Population der Wasserpest in einem Gewässer.
 - 1.3 Der Phänotyp von Individuen einer Art wird sowohl durch genetische Faktoren als auch durch Umweltfaktoren bestimmt und ist innerhalb des Toleranzbereiches variabel.
Erläutern Sie diese Aussage anhand der im Material 1 dargestellten Ergebnisse von Versuchen mit einer in Kalifornien vorkommenden Schafgarbe.
- 2 Bei der pränatalen Diagnostik wird Fruchtwasser mit darin enthaltenen fetalen Zellen entnommen. Aufgrund dieser Zellen kann ein Karyogramm erstellt werden, um Chromosomenanomalien zu erkennen. Im Material 2 ist das Karyogramm eines Menschen abgebildet, das vom Normaltyp abweicht.
Werten Sie das Karyogramm aus und erklären Sie eine Möglichkeit für das Zustandekommen dieses Genotyps.
- 3 Der Gemeine Vampir, eine in Südamerika vorkommende Fledermausart, zeigt beim Nahrungsteilen ein altruistisches Verhalten, welches umfassend untersucht wurde.
Begründen Sie anhand des Materials 3, dass dieses altruistische Verhalten beim Gemeinen Vampir zur Fitnessmaximierung beiträgt.

Aus urheberrechtlichen Gründen wird von der Veröffentlichung der Abbildungen und Texte abgesehen.

Materialien zum Thema G 2:**Material 1 zur Aufgabe 1.3: Wuchshöhen einer kalifornischen Schafgarbe****Material 2 zur Aufgabe 2: Karyogramm eines Menschen****Material 3 zur Aufgabe 3:****A – Verhaltenselemente des Gemeinen Vampirs****B – Häufigkeit des Nahrungsteilens beim Gemeinen Vampir**

Thema V 1: Schlank trotz Stärke?

Stärke und Glucose sind zwei für die menschliche Ernährung wesentliche Kohlenhydrate. Sie beeinflussen den Energiegehalt der Nahrung und können zu einer ernährungsbedingten Gewichtszunahme beitragen.

- 1 Überprüfen Sie die vorliegende Lösung auf das Vorhandensein von Glucose und Stärke. Fordern Sie die dazu benötigten Geräte und Chemikalien schriftlich an und erstellen Sie ein Protokoll.
- 2 Bei Laborversuchen in vitro wurde festgestellt, dass Phaseolamin, ein Inhaltsstoff von Bohnen, unter bestimmten Bedingungen die Aktivität von α -Amylase herabsetzen kann. Daraufhin versuchte man, diesen Wirkstoff als „Stärkeblocker“ kommerziell zu vermarkten. Bei Einnahme von Phaseolamin sollten die betreffenden Personen Stärke schlechter verdauen können. Eine übermäßige, stärkereiche Ernährung würde demnach nicht zu einer Gewichtszunahme führen.
In einer klinischen Untersuchung testete man die Wirkung von Phaseolamin auf die Kohlenhydratverdauung und die Kohlenhydrataufnahme in das Blut.

Interpretieren Sie die im Material dargestellten Untersuchungsergebnisse.

Beurteilen Sie anhand dieser Befunde die Eignung von Phaseolamin als Mittel zur Vermeidung von Übergewicht.

Aus urheberrechtlichen Gründen wird von der Veröffentlichung der Abbildungen und Texte abgesehen.

Material zum Thema V 1:

Material zur Aufgabe 2: Untersuchungsergebnisse bei Testpersonen nach einer stärkereichen Mahlzeit

Thema V 2: Fortpflanzungsverhalten beim Schwarzen Hamletfisch

Die in der Karibik vorkommenden Schwarzen Hamletfische (*Hypoplectrus nigricans*) sind Hermaphroditen, das heißt, sie besitzen sowohl männliche als auch weibliche Geschlechtsorgane und sind in der Lage, männliche und weibliche Keimzellen zu bilden. Sie können sich allerdings nicht selbst befruchten, sondern benötigen für die geschlechtliche Fortpflanzung einen Sexualpartner.

Ei- und Spermienzellen unterscheiden sich auffällig. Während Spermien z. B. nur über einen geringen Proteingehalt und wenig Energiereserven verfügen, enthalten Eizellen im Verhältnis dazu sehr viele Ribosomen, Mitochondrien, RNA und Proteine.

- 1 Vergleichen Sie Oogenese und Spermatogenese mithilfe des Materials 1 aus genetischer und stoffwechselphysiologischer Sicht.
Beurteilen Sie auf der Grundlage von Kosten und Nutzen die Bildung von Ei- und Spermienzellen.
- 2 Interpretieren Sie das im Material 2 beschriebene Fortpflanzungsverhalten des „Eihandels“ beim Schwarzen Hamletfisch auf ultimativer Ebene.

Aus urheberrechtlichen Gründen wird von der Veröffentlichung der Abbildungen und Texte abgesehen.

Materialien zum Thema V 2:

Material 1 zur Aufgabe 1: Oogenese und Spermatogenese

Material 2 zur Aufgabe 2: Beobachtungen des Fortpflanzungsverhaltens beim Schwarzen Hamletfisch

Thema V 3: Optimales Wachstum von Nutzpflanzen

Die in Deutschland angebauten Getreidearten sind für unterschiedliche Verwendungszwecke gezüchtet worden, so z. B. für Brot- und Teigwaren, als Futtergetreide und Industrierohstoff. Unabhängig vom Verwendungszweck streben die landwirtschaftlichen Unternehmen einen maximalen Ertrag des angebauten Getreides an.

Das Wachstum und somit der Ertrag sind u. a. von der Versorgung der Pflanzen mit dem Element Phosphor über H_2PO_4^- bzw. HPO_4^{2-} abhängig. Um den Ertrag weiterhin zu optimieren und Mangelerscheinungen vorzubeugen, werden die Felder mit entsprechenden phosphathaltigen Düngemitteln versorgt.

Erläutern Sie die Bedeutung der Phosphatdüngung für das optimale Wachstum von Getreidepflanzen unter Nutzung aller Materialien in einer zusammenhängenden, sachlogisch strukturierten Darstellung.

Aus urheberrechtlichen Gründen wird von der Veröffentlichung der Abbildungen und Texte abgesehen.

Materialien zum Thema V 3:

Material 1: Phosphatkreislauf (schematisch, stark vereinfacht)

Material 2: Zellzyklus (schematisch)

Material 3: Ausschnitt aus einem DNA-Einzelstrang

Material 4: Chemischer Aufbau von ATP und ADP