

Hinweise für den Prüfling

Einlese- und Auswahlzeit (insgesamt): 45 Minuten

Bearbeitungszeit (insgesamt): 240 Minuten

Auswahlverfahren

Es gibt drei Aufgabengruppen A, B und C, aus denen insgesamt zwei Vorschläge zu bearbeiten sind. Aus der Gruppe B stehen zwei Vorschläge zur Auswahl, einer dieser Vorschläge ist auszuwählen und zu bearbeiten. Aus den verbleibenden beiden Gruppen A und C steht je ein Vorschlag zur Auswahl, einer dieser Vorschläge ist auszuwählen und zu bearbeiten. Die beiden nicht ausgewählten Vorschläge müssen am Ende der Einlesezeit der Aufsicht führenden Lehrkraft zurückgegeben werden.

Erlaubte Hilfsmittel

1. Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung
2. Taschenrechner

Sonstige Hinweise

keine

In jedem Fall vom Prüfling auszufüllen

Name: _____	Vorname: _____
Prüferin / Prüfer: _____	Datum: _____

Verhaltensbiologie

TTX: Gaumenkitzel für Gourmets

Aufgaben

1. Beschreiben Sie den Verlauf einer Instinkthandlung und erläutern Sie die Elemente der Instinkthandlung am Beispiel des Beutefangverhaltens des Kugelfisches (Material 1).

(11BE)
2. Beschreiben Sie Bau und Funktion eines potenzialgesteuerten Natriumionenkanals in einer Axonmembran sowie die Entstehung und den Phasenverlauf eines Aktionspotenzials an diesem Axon (Material 2).

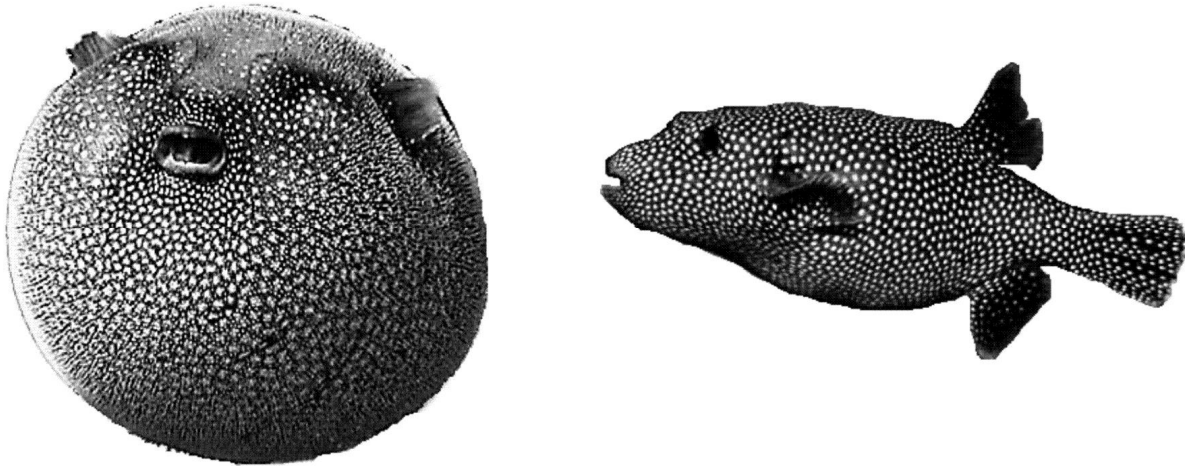
(14BE)
3. Entwickeln Sie eine Hypothese zum Wirkmechanismus von TTX, mit der sich die Versuchsergebnisse aus Material 5 erklären lassen.
Erklären Sie die beschriebenen Vergiftungsphänomene an natürlichen Feinden des Kugelfisches sowie an Menschen, die eine Fugu-Vergiftung erlitten haben (Material 2, 3, 4 und 5).

(19BE)
4. Entwickeln Sie zwei Fragestellungen, die mit Hilfe von TTX gezielt in der neurobiologischen Grundlagenforschung untersucht werden könnten.

(6BE)

Material 1

Kugelfisch von vorne und seitwärts, im aufgepumpten und normalem Zustand
(abgebildet ist der Perlhuhn-Kugelfisch (*Arothron meleagris*), ca. 50 cm lang)



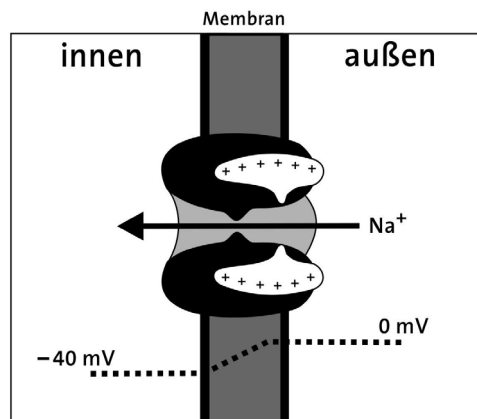
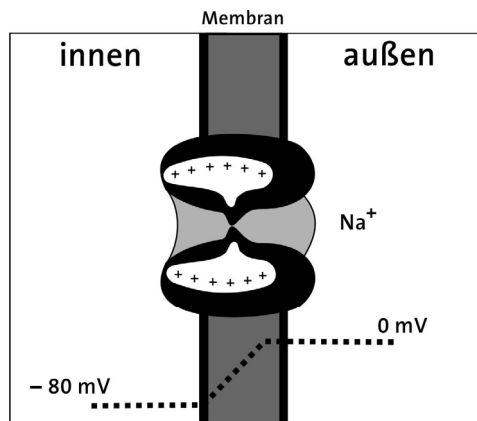
C S S Medienzentrums, weitzel
FK Biologie, Landesabitur Hessen

Kugelfische

Kugelfische besitzen die Fähigkeit, ihren Körper bei Gefahr oder in Revierkämpfen stark aufzublähen, indem sie zeitweise Wasser in Seitenkammern ihres Magens saugen. Greift ein Feind den Kugelfisch an, führt der Kontakt mit dem Kugelfisch zu einer Lähmung, die je nach Kontaktlänge entweder wieder verschwindet oder aber zum Tode führt. Die meisten Kugelfischarten sind relativ aggressive Einzelgänger.

- 5 Wenn sie - beispielsweise nach längerer Hungerzeit - kleine Fische, Schnecken und Garnelen erbeuten wollen, gehen sie wie folgt vor: Gut getarnt zwischen Steinen oder manchmal eingegraben im sandigen Untergrund lauern sie oft längere Zeit ihrer Beute auf. Bewegt sich diese auf sie zu oder ist sie in erreichbarer Nähe, richten die Kugelfische ihre Körper aus und
- 10 fixieren ihre Beute. Bei ausreichender Nähe der Beute schießen die Kugelfische hervor und verbeißen sich blitzschnell in ihre Beute. Ist die Beute klein, wird sie ganz verschluckt. Ist die Beute größer, wird sie in kleinere Teile zerlegt und dann verzehrt.

verändert nach: www.aqua-terra-net.de/Hydro/Sonder/andere/kugel

Material 2**Längsschnitt durch einen potenzialgesteuerten Natriumionenkanal aus der Axonmembran in verschiedenen Situationen**

CS Medienzentrums weitzel
FK Biologie, Landesabitur Hessen

Material 3**Tetrodotoxin - Vorkommen und Wirkungsweise**

Tetrodotoxin (TTX) ist bekannt als extrem tödliches Gift von Amphibien und bestimmten Kugel- und Igelfischarten. Dennoch wird in Japan der Kugelfisch („Fugu“) in staatlich lizenzierten Lokalen als Delikatesse in den Monaten Oktober bis März angeboten. Eine „Fugu“-Mahlzeit beschränkt sich auf kleine Mengen; der Gaumenkitzel – im wahrsten Sinne des Wortes – ist ein leicht brennendes und prickelndes Gefühl im Mund, das schließlich in ein Taubheitsgefühl übergeht. Dies sind erste Anzeichen einer kontrollierten Vergiftung. Es kommt also auf eine richtige Dosierung der Mahlzeit an, weil schon 0,5 bis 1,5 Milligramm TTX ausreichen, um innerhalb von etwa 20 Minuten den Tod des Gourmets herbeizuführen. Dabei erlebt das Opfer seinen Tod durch Atemlähmung und Kreislaufversagen bei vollem Bewusstsein.

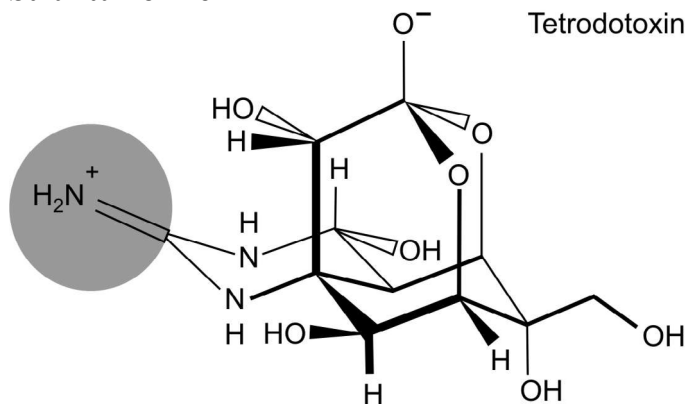
- 5 In den Fischen schwankt der Gehalt des wasserlöslichen und hitzestabilen TTX. Das Gift ist überall im Körper des Fisches zu finden, wobei die Haut und innere Organe den höchsten Gehalt aufweisen. Wenn sich ein Kugelfisch bedroht fühlt, scheidet er sein Gift über die Haut aus, wobei der Vorrat aber relativ schnell erschöpft ist. Der Kontakt mit diesem Gift führt beim Angreifer zu einer mehr oder weniger starken Lähmung.

verändert nach: [www://chm.bris.ac.uk/webprojects2006/Macgee/Web%20Project](http://chm.bris.ac.uk/webprojects2006/Macgee/Web%20Project),
www.dr-bernhard-peter.de/Apotheke/Gifte/Tetrodotoxin

Material 4
Tetrodotoxin

Das Molekül TTX ist ein Zwitter-Ion. Es enthält die positiv geladene Amino-Gruppe, die in der Grafik mit einem grauen Kreis markiert ist, und den negativ geladenen Sauerstoff. Die Amino-Gruppe ahmt Natrium-Ionen nach.

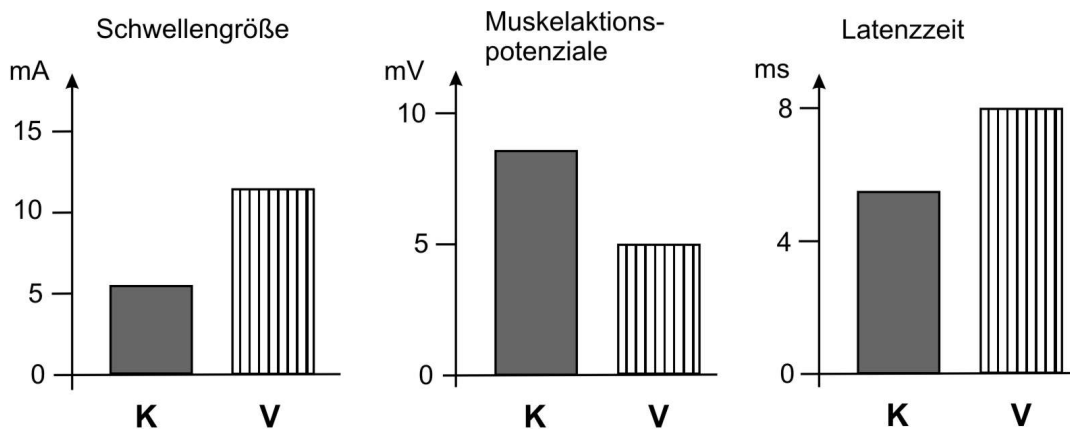
Strukturformel



verändert nach: www.dr-bernhard-peter.de/Apotheke/Gifte/Tetrodotoxin

Material 5

Auswirkungen einer TTX Vergiftung (Kontrollgruppe (K) und vergiftete Tiere (V))



Schwellengröße: Reizgröße (in milli-Ampere = mA), die gerade noch zur Erregung eines Neurons führt

Latenzzeit: Zeit der Unerregbarkeit