|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Zentralabitur 2025** | **Biologie** | **Material für Prüflinge** |
| **Informationsverarbeitung in Lebewesen** | **gA** | **Prüfungszeit\*: 255 min** |

\* einschließlich Auswahlzeit

Name: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## Aufgabe 2: Informationsverarbeitung

Neuronen sind die grundlegenden Bausteine des Nervensystems, ihre Zellstruktur bedingt ihre Funktion. Bestimmte Substanzen, wie z. B. Benzodiazepine, können jedoch die Funktion von Neuronen beeinträchtigen.

2.1 Nennen Sie für jeden der drei Bereiche ‒ Soma, Axon und synaptischer Spalt ‒ die Art und die Codierung der jeweiligen Erregungsleitung.   
**[06 BE]**

Skizzieren Sie die Potenziale, die am Soma und am myelinisierten Axon nach Reizung der Nervenzelle messbar sind. Übernehmen Sie dazu zunächst das Diagramm in **M1**.   
**[03 BE]**

2.2 Erläutern Sie, auf welche Weise im Modell (**M2**) der Schwellenwert und das Alles-oder-Nichts-Gesetz veranschaulicht werden.   
**[07 BE]**

2.3 Stellen Sie tabellarisch die Transmitter, die einströmenden Ionen und die Veränderung des postsynaptischen Membranpotenzials bei der Erregungsweiterleitung an cholinergen und GABAergen Synapsen dar (**M3a**).   
**[06 BE]**

Prüfen Sie die in **M3c** dargestellten Hypothesen zur Wirkung von Benzodiazepinen an GABAergen Synapsen (**M3a, M3b**).   
**[08 BE]**

## Material

### M1 Spannungs-Zeit-Diagramm

#### Bildbeschreibung: wurde nicht übertragen, stattdessen wird die Abbildung eines Spannungs - Zeit Diagramms auf einer Ilvesheimer Folie dargestellt.

#### M2 Modell zur Veranschaulichung der Vorgänge beim Aktionspotenzial

Rechts des Drehgelenks kann unterschiedlich starker Druck auf den Druckpunkt des Stabs ausgeübt werden. Der Stab folgt dem Impuls entsprechend. Bild A zeigt den Ausgangszustand, Bild B die Bewegungen bei leichtem Druck und Bild C die Bewegungen bei starkem Druck. Die gestrichelte Linie zeigt die erste, durch den Druck verursachte Bewegung, die durchgezogene Linie die folgende Bewegung des Modells. Die Ziffern an den Pfeilen zeigen die zeitliche Abfolge der Bewegung.

**Hinweis:** Drehgelenk und Halterung sind fixiert und bewegen sich nicht.

#### Bildbeschreibung: wurde nicht übertragen, stattdessen wird die Abbildung des Modells zur Veranschaulichung der Vorgänge beim Aktionspotenzial in Form einer Schwellfolie dargestellt.

### M3 Vorgänge an GABAergen Synapsen

#### M3a: GABAerge Synapse

Die Synapse ist die Kommunikationsstelle zwischen einem Neuron und einer Zielzelle. Ein weitverbreiteter Synapsentyp ist die chemische Synapse, deren Botenstoff ein Neurotransmitter ist. Der Neurotransmitter ist verantwortlich für die Ausbildung von postsynaptischen Potenzialen.

#### Bildbeschreibung: wurde nicht übertragen, stattdessen wird die Abbildung einer GABAerge Synapse in Form einer Schwellfolie dargestellt.

#### M3b: Informationen zu Benzodiazepinen

Benzodiazepine werden als Beruhigungs- oder Schlafmittel eingesetzt.   
Sie wirken auf das zentrale Nervensystem. Die Bindungsstelle für diese Substanzen ist an den Chlorid-Ionenkanälen von GABAergen Synapsen lokalisiert.

Die Grafik zeigt die Reizung einer Nervenzelle und anschließende Potenzialmessung an der postsynaptischen Membran einer GABAergen Synapse. Der „schraffierte Balken“ im Diagramm kennzeichnet die Reizdauer.

#### Hinweis:

Es folgen 4 Diagramme; 4a, 4b, 4c und 4d. Alle Diagramme haben auf der x-Achse die Beschriftung „Zeit in relativen Einheiten“, auf der y-Achse die Beschriftung „Membranpotential in mV“.

#### Bildbeschreibung: wurde nicht übertragen, stattdessen werden die Abbildungen der vier Diagramme in Form einer Schwellfolie dargestellt.

#### M3c: Hypothesen zur Wirkung von Benzodiazepinen an GABAergen Synapsen

H1: Benzodiazepine wirken wie GABA auf den Ioneneinstrom in die postsynaptische Zelle.

H2: Benzodiazepine verstärken die Wirkung von GABA.