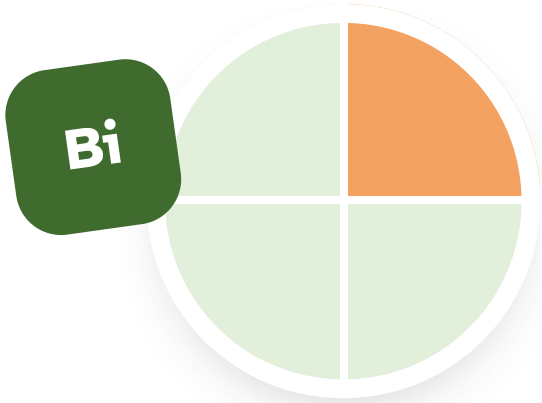
DYS+ Campus



Übungsheft · Biologie · Klasse 12

Synapsen, Verrechnung und Stoffeinwirkung

Erklärungen, 28 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich beschreibe die Signalübertragung an Synapsen.
- Ich ordne Stoffwirkungen einem Wirkort zu.
- Ich nehme begründet Stellung und berechne Verrechnungen.

So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/gymnasium/klasse-12/biologie/synapsen-verrechnung-und-stoffe/erregende-chemische-synapse

Kurz erklärt

Ablauf

Schritt	Vorgang
1	Aktionspotenzial
2	Ca^{2+} ein
3	Transmitter frei
4	Rezeptor, EPSP
5	Abbau

Merksatz: Wirkort → Wirkung: Freisetzung, Rezeptor, Abbau, Wiederaufnahme. Sachurteil ist prüfbar, Werturteil bewertet.

Tipp: Bei Rechenaufgaben zur Verrechnung: erst alle Änderungen addieren, dann zum Ruhepotenzial dazurechnen.

Typischer Fehler: Das EPSP ist kein kleines Aktionspotenzial. Es ist abgestuft und löst erst bei Erreichen der Schwelle am Axonhügel ein Aktionspotenzial aus.

●○○ Basis

Wissen sichern

1 Kreuze an.

a) Calcium strömt in das _____ ein. ☐ **Endknöpfchen** ☐ **Dendrit**

b) Der Transmitter bindet an Rezeptoren der _____ Membran. ☐ **präsynaptischen** ☐ **postsynaptischen**

c) Bei der neuromuskulären Synapse wirkt _____. ☐ **Acetylcholin** ☐ **Insulin**

d) Das Enzym _____ baut Acetylcholin ab. ☐ **Amylase** ☐ **Acetylcholinesterase**

e) Ein EPSP ist _____. ☐ **abgestuft** ☐ **alles oder nichts**

2 Setze ein: Calcium, Vesikel, Rezeptor, Spalt.

a) Das Aktionspotenzial öffnet Kanäle für _____.

b) Die _____ verschmelzen mit der Membran.

c) Der Transmitter wandert durch den _____.

d) Er bindet an einen _____.

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Die Übertragung an einer chemischen Synapse läuft in beide Richtungen.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Nikotin kann Acetylcholinrezeptoren aktivieren.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Ohne Calcium wird mehr Transmitter freigesetzt.

☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

●●○ Standard

Anwenden

4 Kreuze an.

a) Ein Stoff, der den Rezeptor besetzt und blockiert, ist ein _____. ☐ **Agonist** ☐ **Antagonist**

b) Hemmung des Abbaus führt zunächst zu _____. ☐ **Lähmung** ☐ **Dauererregung**

c) COX-Hemmer verringern die Bildung von _____. ☐ **Insulin** ☐ **Prostaglandinen**

d) Lokalanästhetika blockieren _____ in Axonen. ☐ **Natriumkanäle** ☐ **Pumpen**

5 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) „Opioide haben ein Abhängigkeitsrisiko“ ist ein Sachurteil. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) „Opioide sollten verboten werden“ ist ein Sachurteil. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Eine Stellungnahme braucht keine Begründung. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

6 Rechne und schreibe auf.

a) Pro Vesikel steigt das EPSP um 0,05 mV. 60 Vesikel werden freigesetzt. Wie groß ist das EPSP?

b) Das Ruhepotenzial ist –70 mV, das EPSP beträgt 3 mV. Welches Potenzial ergibt sich?

c) Wie viele EPSP zu je 4 mV braucht man mindestens, um von –70 mV die Schwelle –50 mV zu erreichen?

7 Schreibe kurze Antworten.

a) Erkläre, warum ein Blocker der Acetylcholinrezeptoren zur Lähmung führt.

b) Nenne einen Unterschied zwischen peripher und zentral wirkenden Schmerzmitteln.

●●● Plus

Vertiefen

8 **Schreibe ganze Sätze. Die Aufgaben sind vor allem für den Leistungskurs.**

a) Ruhepotenzial –70 mV, Schwelle –50 mV. Am Axonhügel treffen 5 EPSP zu je +5 mV und 2 IPSP zu je –4 mV ein. Wird die Schwelle erreicht?

b) Ein Stoff blockiert hemmende Rezeptoren. Erkläre die Folge für die Nervenzelle.

c) Erkläre den Unterschied zwischen räumlicher und zeitlicher Summation.

d) Schreibe eine kurze Stellungnahme zu der Frage, ob starke Schmerzmittel nur unter ärztlicher Aufsicht verordnet werden sollten. Trenne Sach- und Werturteil.

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann …	sicher	fast	noch nicht
Ich beschreibe die Signalübertragung an Synapsen.	☐	☐	☐
Ich ordne Stoffwirkungen einem Wirkort zu.	☐	☐	☐
Ich nehme begründet Stellung und berechne Verrechnungen.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Wissen sichern

1 Kreuze an.

a) Endknöpfchen

→ Dort verschmelzen die Vesikel.

b) postsynaptischen

→ Dort sitzen die Rezeptoren.

c) Acetylcholin

→ Der Transmitter der Endplatte.

d) Acetylcholinesterase

→ Es spaltet Acetylcholin.

e) abgestuft

→ Seine Größe hängt von der Transmittermenge ab.

2 Setze ein: Calcium, Vesikel, Rezeptor, Spalt.

a) Das Aktionspotenzial öffnet Kanäle für **Calcium.**

b) Die **Vesikel** verschmelzen mit der Membran.

c) Der Transmitter wandert durch den **Spalt.**

d) Er bindet an einen **Rezeptor.**

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Stimmt nicht. Richtig: Sie läuft nur in eine Richtung.

b) Stimmt.

c) Stimmt nicht. Richtig: Ohne Calcium wird weniger Transmitter freigesetzt.

●●○ Standard: Anwenden

4 Kreuze an.

a) Antagonist

→ Er verdrängt den Transmitter.

b) Dauererregung

→ Der Transmitter bleibt im Spalt.

c) Prostaglandinen

→ Prostaglandine sensibilisieren Nozizeptoren.

d) Natriumkanäle

→ So entstehen keine Aktionspotenziale.

5 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) **Stimmt.**

b) **Stimmt nicht. Richtig: Das ist ein Werturteil.**

c) **Stimmt nicht. Richtig: Eine Stellungnahme braucht eine Begründung.**

6 Rechne und schreibe auf.

a) **3 mV.**

→ 60 · 0,05 = 3.

b) **–67 mV.**

→ –70 + 3 = –67.

c) **5 EPSP.**

→ –50 – (–70) = 20.

→ 20 : 4 = 5.

7 Schreibe kurze Antworten.

a) **Acetylcholin kann nicht mehr binden. Es entsteht kein Endplattenpotenzial und die Muskelfaser wird nicht erregt.**

→ Rezeptor blockiert.

→ Kein Endplattenpotenzial.

b) **Peripher wirkende Mittel setzen am Ort der Entstehung an. Zentral wirkende Mittel wirken im Rückenmark und Gehirn.**

→ Wirkort nennen.

●●● Plus: Vertiefen

8 Schreibe ganze Sätze. Die Aufgaben sind vor allem für den Leistungskurs.

a) **Nein. Das Potenzial beträgt –53 mV.**

→ 5 · 5 = 25.

→ 2 · 4 = 8.

→ 25 – 8 = 17.

→ –70 + 17 = –53.

b) **Es entsteht kein IPSP mehr. Die Zelle ist leichter erregbar, weil der Abstand zur Schwelle kleiner bleibt.**

→ Hemmung fällt weg.

→ Leichter erregbar.

c) **Räumlich: gleichzeitig mehrere Synapsen. Zeitlich: eine Synapse feuert schnell nacheinander, das nächste EPSP kommt vor dem Abklingen des vorigen.**

→ Ort.

→ Zeit.

d) **Sachurteil: Starke Mittel wie Opioide haben ein Abhängigkeitsrisiko. Werturteil: Deshalb halte ich ärztliche Aufsicht für sinnvoll, weil Nutzen und Risiko so abgewogen werden können. (Andere begründete Urteile sind möglich.)**

→ Sachurteil.

→ Werturteil mit Grund.