

Technische Biologie II – Physiologie – SoSe 20

(Maximale Punktzahl: 34)

Name: [REDACTED]

Semest [REDACTED]

HINWEISE: Bei Multiple choice-Fragen ist stets nur eine Antwortmöglichkeit
mehrfach beantwortete Multiple choice-Fragen werden als falsch bewertet (0 P
allen Fragen führen falsche Antworten nicht zu Punktabzug.

Bitte tragen Sie die Ziffer/den Buchstaben für die richtige Antwort an die vor
Stelle („Richtige Antwort:“) ein.

1. Nervenphysiologie (5 Punkte)

a) Der Aufstrich des Aktionspotentials eines Neurons entsteht d
Aktivierung (1 Punkt)

1. mechanisch gesteuerte Kationenkanäle
2. transmittergesteuerte Kationenkanäle
3. second-messenger-gesteuerter Kationenkanäle
4. spannungsgesteuerter K^+ -Kanäle
- ☒ 5. spannungsgesteuerter Na^+ -Kanäle

Richtige Antwort: 5

b) Ausdruck einer sympathischen Aktivierung ist eine (1 Punkt)

1. Abnahme der Herzfrequenz
- ☒ 2. gesteigerte Magentätigkeit
3. Konstriktion der Bronchien
4. Abnahme der Pupillengröße
5. reduzierte Darmtätigkeit

Richtige Antwort: 2

- d) Mit welcher Methode lässt sich der elektrische Strom, der durch einzelne Ionenkanäle in der Membran von Nervenzellen fließt, am besten messen? (1 Punkt)



- e) Es besteht der Verdacht, dass ein Kind Trillkirschen verzehrt hat. Sie enthalten das Gift Atropin. Atropin blockiert den parasympathischen Teil des vegetativen autonomen Nervensystems. Für eine Atropinvergiftung des Kindes würde von den unter 1-5 genannten Punkten am ehesten sprechen: (1 Punkt)

1. Krampf der Bronchialmuskeln
2. feuchte Haut durch erhöhte Schweißsekretion
3. Pupillenverengung
4. Tachykardie
5. vermehrter Speichelfluss durch erhöhte Sekretion von dünnflüssigem Mundspeichel

richtige Antwort: 4

d) Welche der nachfolgenden Aussagen trifft zu? Glatte Muskelzellen vom Single-Unit-Typ (1 Punkt)

1. sind nicht über gap junctions verbunden
2. müssen einzeln stimuliert werden
- ☒ 3. verursachen Bewegungen der Darmwand
4. regeln die Pupillenweite
5. kontrahieren innerhalb von 20-50 ms

②

richtige Antwort: ~~2~~ 3

e) Durch die Koaktivierung der α - und γ -Motoneurone (1 Punkt)

- ☒ 1. Bleibt die Empfindlichkeit der Muskelspindeln bei wechselnder Muskellänge erhalten
2. Ist die Messung der Muskelspannung durch die Golgi-Sehnenorgane bei wechselnder Muskellänge möglich
3. Werden hohe Muskelkräfte erzeugt
4. Wird die Tetanisierbarkeit des Skelettmuskels ermöglicht
5. Werden polysynaptische Reflexe ermöglicht

①

richtige Antwort: 1

Auge und Physiologie des Sehens (4 Punkte)

a) Welche der nachfolgenden Aussagen trifft nicht zu? (1 Punkt)

1. Bei Fernakkommodation beträgt die Gesamtbrechkraft bei Normalsichtigen 58 dpt
2. Bei Fernakkommodation ist die Linse flach
- ☒ 3. Bei Nahakkommodation sind die Zonulafasern gespannt
4. Bei Fernakkommodation ist der Ciliarmuskel entspannt
5. Bei Nahakkommodation beträgt die Gesamtbrechkraft bei Normalsichtigen 70-80 dpt

①

richtige Antwort: 3

e) Die obere Frequenzgrenze des Hörbereichs gesunder junger Menschen liegt im Bereich (1 Punkt)

1. 1 kHz – 5 kHz
2. 6 kHz – 10 kHz
3. 11 kHz – 15 kHz
- ☒ 4. 16 kHz – 20 kHz
5. 21 kHz – 25 kHz

①

Richtige Antwort: 4

6. Atmung (5 Punkte)

a) Ein Jugendlicher hat ein langes Rohr, das ihm als Atemrohr dienen soll, mit einem Mundstück versehen. Er nimmt das Mundstück in den Mund und lässt sich auf eine Wassertiefe von 3 m absinken, wobei sich das obere Ende des Rohrs weiterhin über der Wasseroberfläche in der Umgebungsluft befindet. Nun versucht er zu schnorcheln. In dieser Situation trifft für den Jugendlichen am ehesten zu: (1 Punkt)

1. Das intrapulmonale Gasvolumen ist etwa 30-fach kleiner als an Land.
2. Das intrapulmonale Gasvolumen ist größer als an Land.
3. Der intrapulmonale Druck ist (bei geöffnetem Kehlkopf) etwa 30 kPa geringer als der Luftdruck an der Wasseroberfläche.
4. Der intrapulmonale Druck ist (bei geöffnetem Kehlkopf) etwa 3-mal höher als der Luftdruck an der Wasseroberfläche.
- ☒ 5. Eine effektive Inspiration durch die Atemmuskulatur ist unmöglich.

①

Richtige Antwort: 5

b) Der Druck der Umgebungsluft betrage 101 kPa. Wie hoch ist dann der Sauerstoffpartialdruck? (1 Punkt)

21kPa

c) Der größte Teil des Kohlendioxidtransports im Blut erfolgt (1 Punkt)

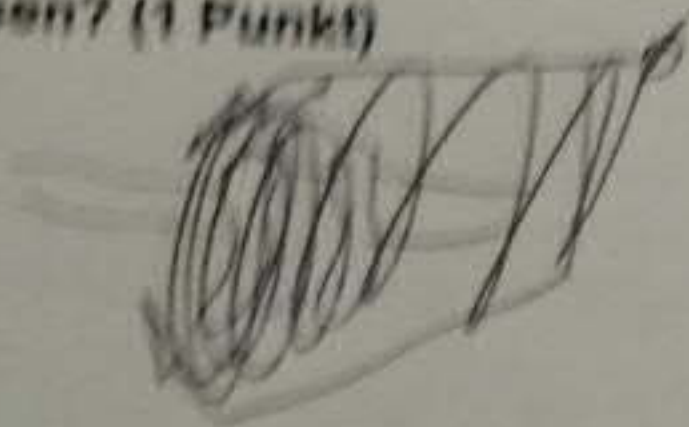
- ☒ 1. als Kohlensäure im Blutplasma.
2. physikalisch gelöst im Blutplasma.
3. im Blutplasma gebunden an Proteine.
4. physikalisch gelöst in den roten Blutzellen.
5. in roten Blutzellen als Kohlensäure.

Richtige Antwort: 1

②

③

d) Mit welcher Methode lässt sich der elektrische Strom, der durch einzelne Ionenkanäle in der Membran von Nervenzellen fließt, am besten messen? (1 Punkt)

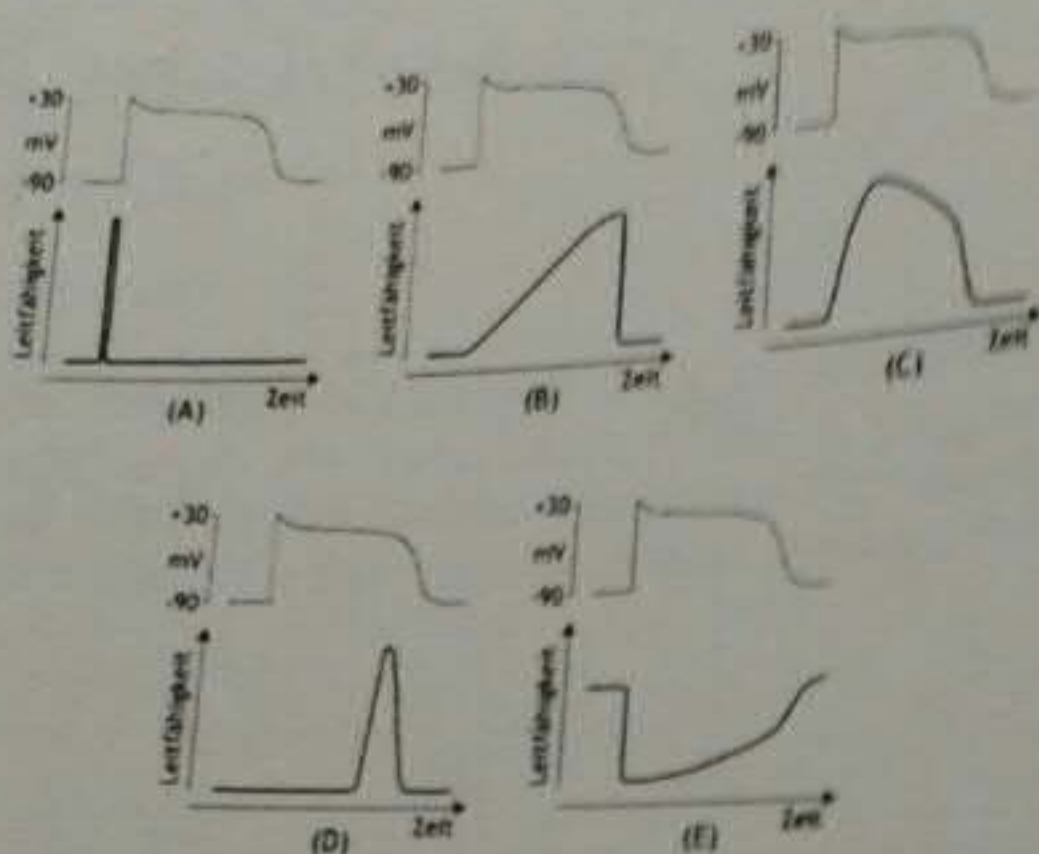


e) Es besteht der Verdacht, dass ein Kind Tollkirschen verzehrt hat. Sie enthalten das Gift Atropin; Atropin blockiert den parasympathischen Teil des vegetativen/autonomen Nervensystems. Für eine Atropinvergiftung des Kindes würde von den unter 1-4 genannten Punkten am ehesten sprechen: (1 Punkt)

1. Krampf der Bronchialmuskeln ☒
2. feuchte Haut durch erhöhte Schweißsekretion ☐
3. Pupillenverengung ☒
4. Tachykardie ☐
5. vermehrter Speichelfluss durch erhöhte Sekretion von dünnflüssigem Mundspeichel ☐

richtige Antwort: 1

- c) Die folgenden schematischen Abbildungen (A) bis (E) zeigen jeweils als oberen Graphen beispielhaft das Aktionspotential einer Arbeitsmyokardzelle. In welcher der Abbildungen (A) bis (E) stellt der jeweils untere Graph am ehesten den zu dem Aktionspotential gehörenden Verlauf der Leitfähigkeit für Ca^{2+} -Ionen dar? (1 Punkt)



Richtige Antwort:

C

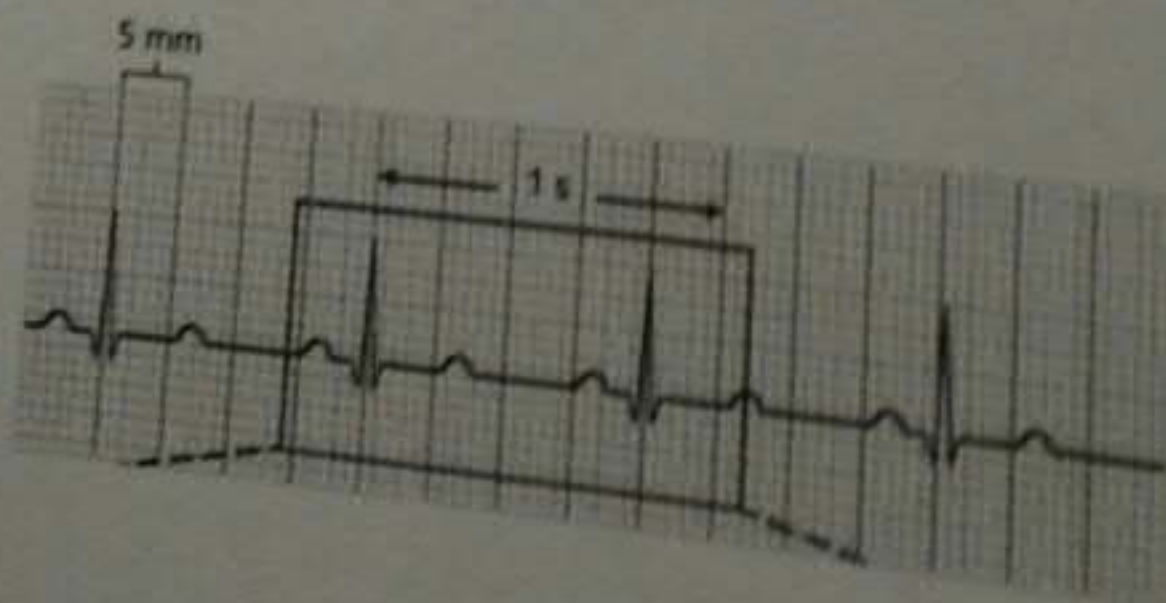
- d) Die Geschwindigkeit, mit der das Aktionspotential im Herzen fortgeleitet wird, ist in welcher Struktur am niedrigsten? (1 Punkt)

AV-Knoten

- e) Aus dem dargestellten EKG soll die Herzfrequenz ermittelt werden (1 Punkt)

Die Herzfrequenz beträgt etwa:

1. 45/min
2. 55/min
3. 65/min
4. 75/min ✓
5. 85/min



Richtige Antwort:

5

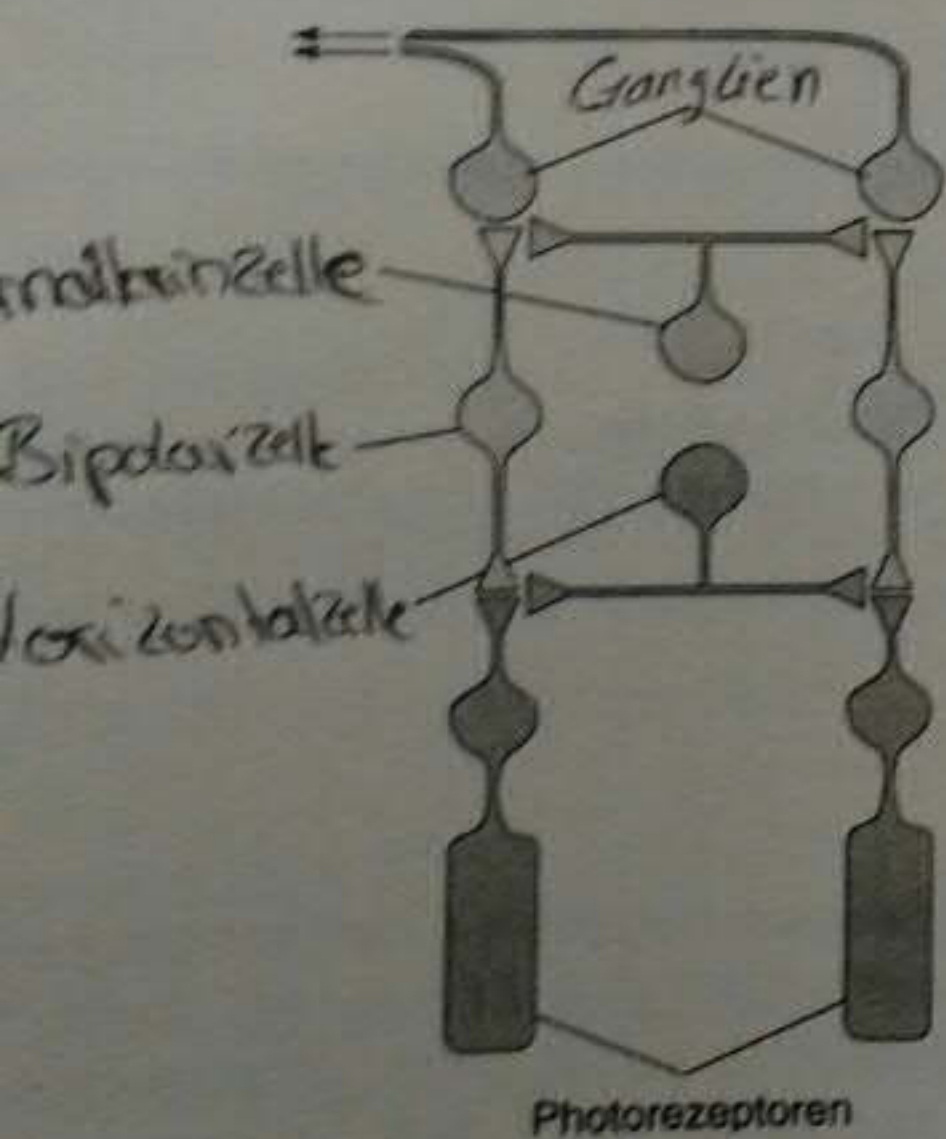
$$60000/800=75$$

Bei einem 15-jährigen Jungen besteht an beiden Augen gleichermaßen eine Hyperopie (Hypermetropie) von (dem Betrage nach) 5 dpt. Welche der folgenden Aussagen trifft am ehesten zu? (1 Punkt)

- Ohne Korrektur der Hyperopie ist mit Schielen zu rechnen. ✓
- Ohne Korrektur der Hyperopie nimmt die Konzentration von 11-cis Retinal zu.
- Ohne Korrektur der Hyperopie sieht der Junge in 6 m Entfernung (z. B. Wandtafel in der Schule) nicht scharf.
- Seine Augenbulbi sind im Verhältnis zum Brechwert (Breckkraft) des dioptrischen Apparates zu kurz.
- Zur Korrektur benötigt er eine Zerstreuungslinse.

ge Antwort: 4

Benennen sie die jeweils mit einem Strich gekennzeichneten Zellen in der Retina (1 Punkt)



Ein Zapfen in der Retina habe im Dunkeln ein Ruhepotenzial von -30 mV. Bei Belichtung des Zapfens ändert sich das Membranpotenzial wie folgt (1 Punkt)

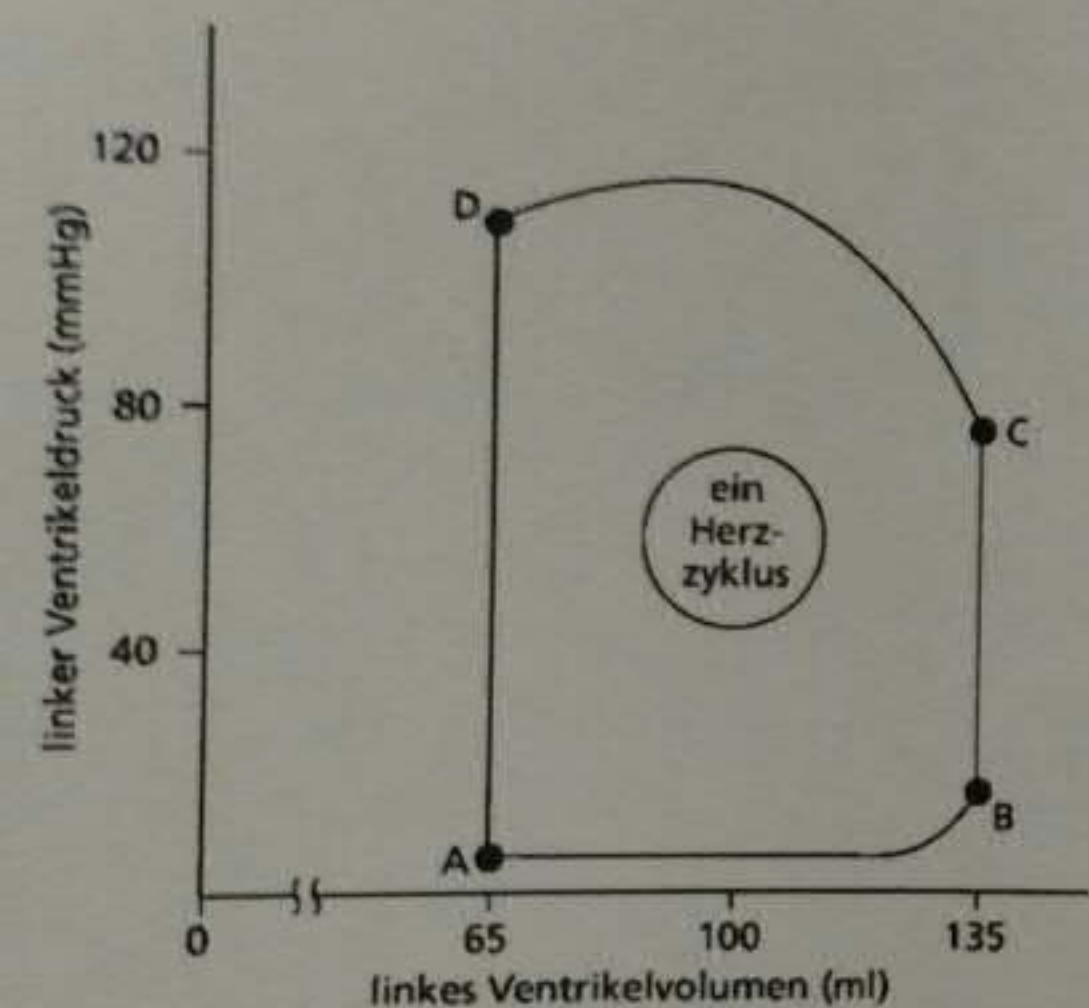
- Es entstehen Aktionspotenziale
- Das Ruhepotenzial ändert sich nicht
- Das Ruhepotenzial ändert sich zu weniger negativen Werten (z.B. -20 mV).
- Das Ruhepotenzial ändert sich zu stärker negativeren Werten (z.B. -90 mV).
- Es entstehen Generatorpotenziale

e Antwort: 3

Herz und Kreislauf (5 Punkte)

- a) Die Abbildung zeigt ein Druck-Volumen-Diagramm des linken Ventrikels. Wie hoch ist der diastolische Blutdruck? Wie hoch ist das Schlagvolumen? (1 Punkt)

0,5



diastolischer Blutdruck;
80 mmHg ✓

Schlagvolumen
~~6 ml~~ 70 ml

- b) Über welche Verbindungen erfolgt die Erregungsausbreitung zwischen benachbarten Herzmuskelzellen? (1 Punkt)

1

gap junctions

Muskelphysiologie (5 Punkte)

a) Welche der folgenden Aussagen zum Aktivierungs- und Kontraktionsverlauf einer Skelettmuskelfaser trifft nicht zu? (1 Punkt)

1. ATP wird gespalten.
2. ATP wird an Myosin gebunden.
3. Es bilden sich Querbrücken zwischen Aktin und Myosin.
4. Die Ca^{2+} -Konzentration im Zytosol ändert sich.
- ☐ 5. Aktinfilamente verkürzen sich.

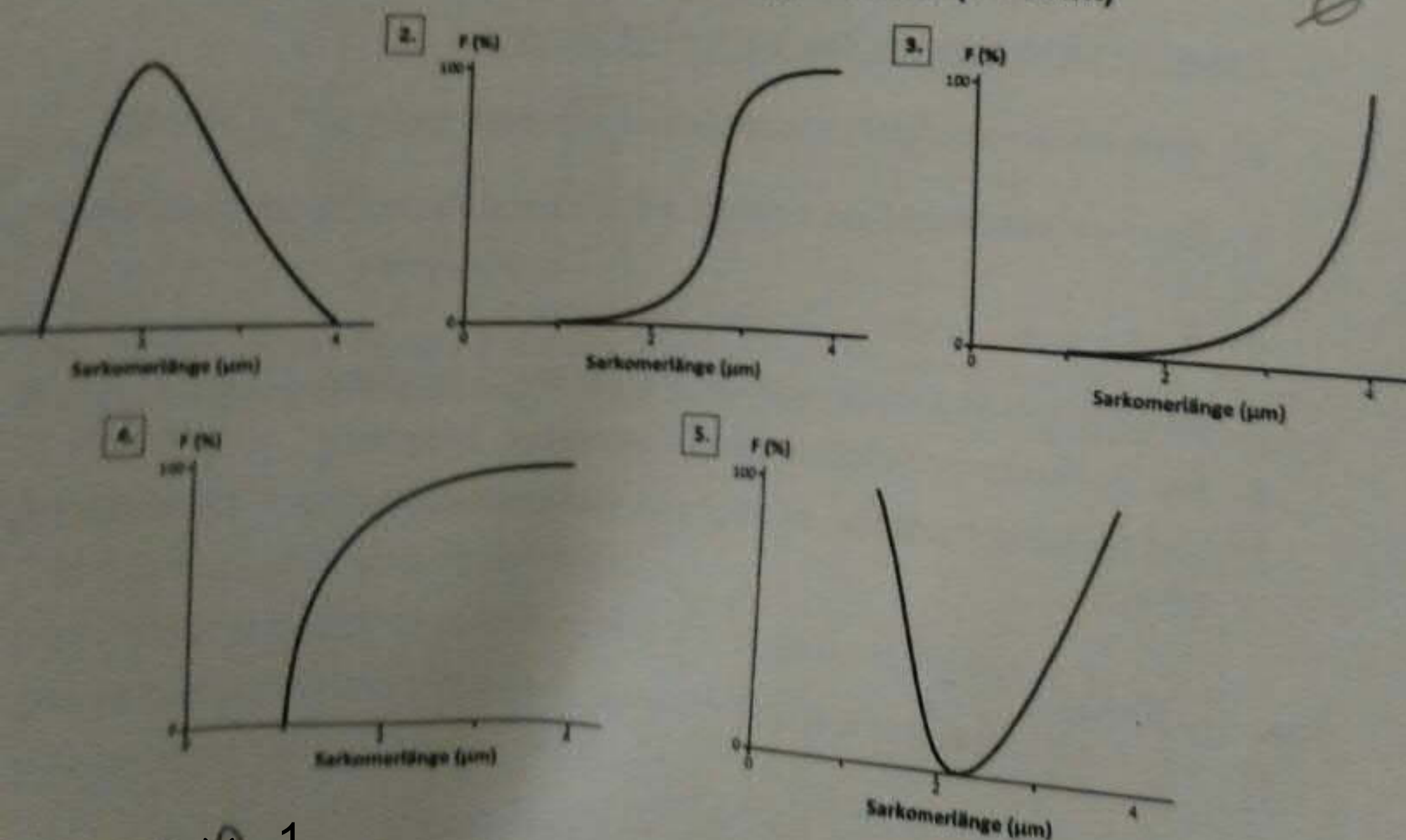
richtige Antwort: 5

b) Welches der folgenden Aussagen zu Muskelfasern vom Typ I trifft nicht zu? (1 Punkt) Muskelfasern dieses Typs

1. kontrahieren langsam
2. besitzen eine hohe oxidative Kapazität
3. weisen viele Mitochondrien auf
- ☐ 4. entwickeln hohe Kräfte
5. verfügen über einen geringen Glykogengehalt

richtige Antwort: 5

c) Welche der folgenden Kurven 1. – 5. gibt die Beziehung zwischen der aktiven Kontraktionskraft (F in % der maximalen Kraft) und der Sarkomerlänge des Skelettmuskels richtig wieder? (1 Punkt)



richtige Antwort: 2

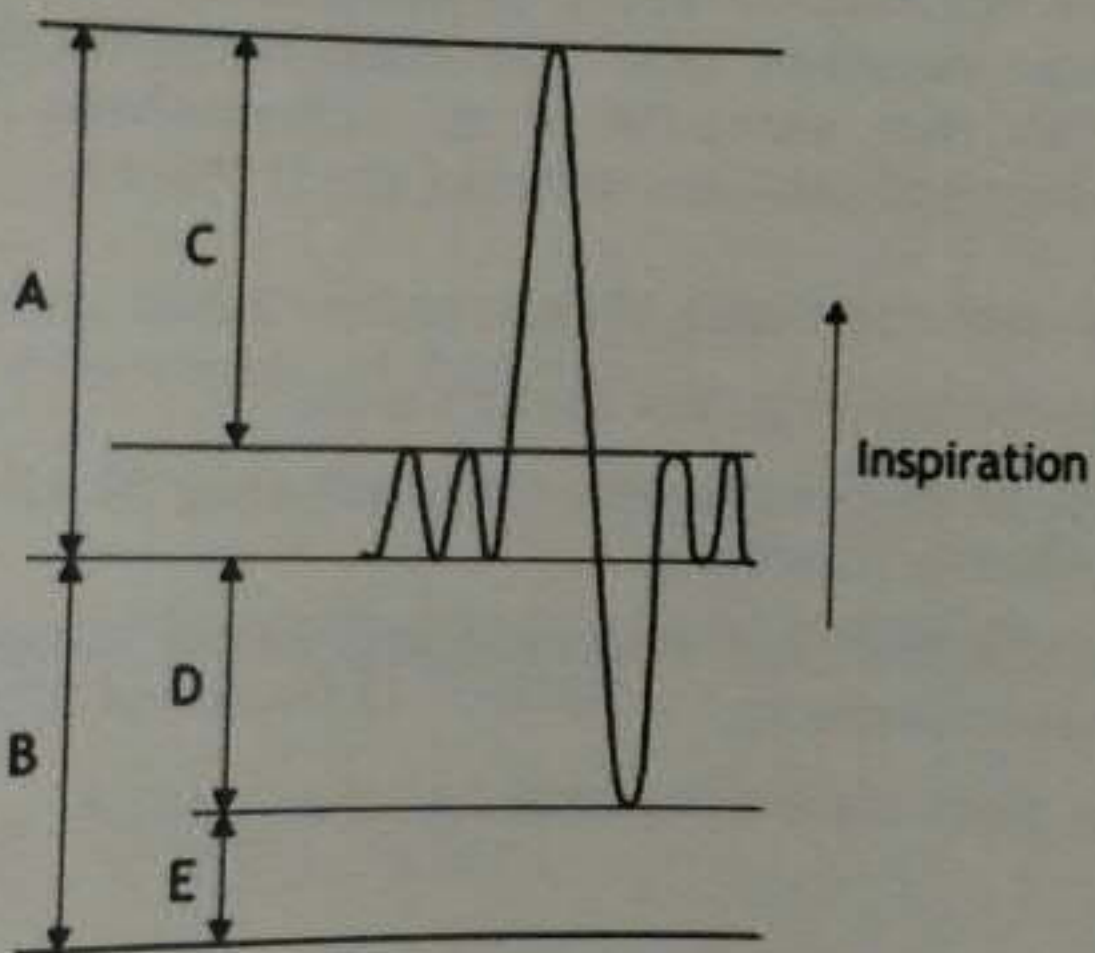
d) Bei einem Lungenödem ist die Sauerstoffaufnahme reduziert, weil (1 Punkt)

1. die Respirationsrate abnimmt.
- ☒ 2. die Diffusionsstrecke von den Alveolen zu den Blutgefäßen verlängert ist.
3. der Strömungswiderstand in den Atemwegen erhöht ist.
4. die Alveolarwände verdickt sind.
5. Alveolen zerstört sind.

1

Richtige Antwort: 2

e) Die folgende Abbildung zeigt schematisch Lungenvolumina bzw. -kapazitäten als senkrechte Pfeile A bis E sowie das Ergebnis einer spirometrischen Untersuchung als Kurvenverlauf. Welcher der Pfeile A bis E markiert das inspiratorische Reservevolumen (1 Punkt)



0

1. Pfeil A
2. Pfeil B
- ☒ 3. Pfeil C
4. Pfeil D
5. Pfeil E

Richtige Antwort: 3

c) Die Membranlängskonstante λ gibt an (1 Punkt)

1. das Verhältnis von Axonlänge zu Axondurchmesser.
- ☒ 2. die Entfernung in der $E_{\max}$ bis auf 37% der Amplitude am Ort der Stromzuführung abgefallen ist
3. die Zeit in der $E_{\max}$ bis auf 37% der Amplitude am Ort der Stromzuführung abgefallen ist
4. die Entfernung vom Axonhügel beim dem der Axondurchmesser um 37% abgenommen hat.
5. das Verhältnis der myelinisierten und nicht-myelinisierten Axonbereiche eines Axons

Richtige Antwort: 2

d) Das Ruhepotential einer markhaltigen Nervenfasern liegt in der Nähe des (1 Punkt)

- ☒ 1. Gleichgewichtspotentials für K^+ -Ionen
2. Gleichgewichtspotentials für Na^+ -Ionen
3. Gleichgewichtspotentials für Ca^{2+} -Ionen
4. Arithmetischen Mittels der Na^+ - und K^+ - Gleichgewichtspotentiale
5. Arithmetischen Mittels der Na^+ - und Cl^- - Gleichgewichtspotentiale

Richtige Antwort: 1

e) Welcher der folgenden Potentialänderungen an einem zentralnervösen Neuron liegt am wahrscheinlichsten ein Netto-Einwärtsstrom von Anionen zugrunde? (1 Punkt)

- ☒ 1. durch GABA-A-Rezeptoren vermitteltes inhibitorisches postsynaptisches Potential (IPSP)
2. durch Stickoxid vermitteltes inhibitorisches postsynaptisches Potential (IPSP)
3. durch ionotrope Glutamat-Rezeptoren vermitteltes exzitatorisches postsynaptisches Potential (EPSP)
4. durch Dopamin-D1-Rezeptoren vermitteltes inhibitorisches postsynaptisches Potential (IPSP)
5. Potentialänderung durch verstärkte Aktivierung der Na^+/K^+ -ATPase

Richtige Antwort: 1

5. Ohr und mechanische Sinne (5 Punkte)

- a) Bei einem Probanden wird bei einem Prüftone von 1000 Hz am rechten Ohr ein Hörverlust von 20 dB festgestellt, das linke Ohr ist normalhörend.

Um welchen Faktor muss für den Probanden typischerweise der Schalldruck (die Amplitude der Schallwellendruckschwankung) dieses Prüftones rechts höher eingestellt werden als links, damit er den Ton mit dem rechten Ohr genauso laut hört wie mit dem linken Ohr? (1 Punkt)

1. 4
- ☒ 2. 10
3. 40
4. 100
5. 400

①

Richtige Antwort: 2

- b) Wie nennt man die Organe, welche Linearbeschleunigungen wahrnehmen? (1 Punkt)

Macula- Organe: Sacculus
Occulus

①

- c) Welche Komponente des Gehörs ermöglicht die Schalllokalisation in der Vertikalebene? (1 Punkt)

Ohrmuschel

①

- d) Bei einem Probanden wird zur Funktionsdiagnostik der Vestibularorgane eine Drehstuhl-Untersuchung (sog. rotatorische Prüfung) durchgeführt. Nach Abstoppen der Drehbewegung tritt ein postrotatorischer Nystagmus auf. Welche Aussage trifft für den postrotatorischen Nystagmus in den ersten Sekunden am wahrscheinlichsten zu? (1 Punkt)

- ☒ 1. Er ist typischerweise der Drehrichtung entgegen gerichtet.
2. Er ist pathologisch und spricht für eine beidseitige Labyrinthschädigung.
3. Er ist pathologisch und spricht für eine Kleinhirnschädigung.
4. Er ist pathologisch und spricht für eine Schädigung von Augenmuskelkernen.
5. Er ist schwächer, wenn die Sehschärfe des Probanden vermindert ist.

①

Richtige Antwort: 1

2. Synaptische Übertragung (5 Punkte)

a) An einer neuromuskulären Endplatte wird in einem Versuch die Erregungsübertragung vom Motoneuron auf die Skelettmuskelfaser vermindert. Der Wirkmechanismus der eingesetzten Substanz besteht in der Hemmung der Transmitterfreisetzung in den synaptischen Spalt. Was wurde hierbei am wahrscheinlichsten eingesetzt? (1 Punkt)

1. Acetylcholin-Esterase
2. kompetitiver Antagonist an nikotinergen Acetylcholin-Rezeptoren
3. Cholin
- ☒ 4. Botulinus-Toxin
5. Cholesterin

Richtige Antwort: 4

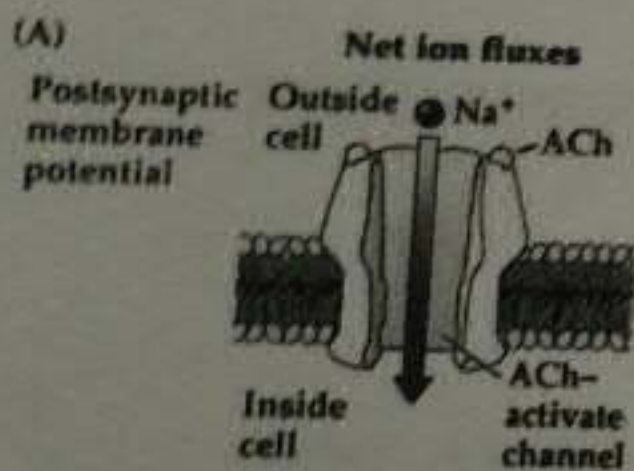
1

b) Nennen Sie 4 Neurotransmitter, die zu den biogenen Aminen gehören (1 Punkt)

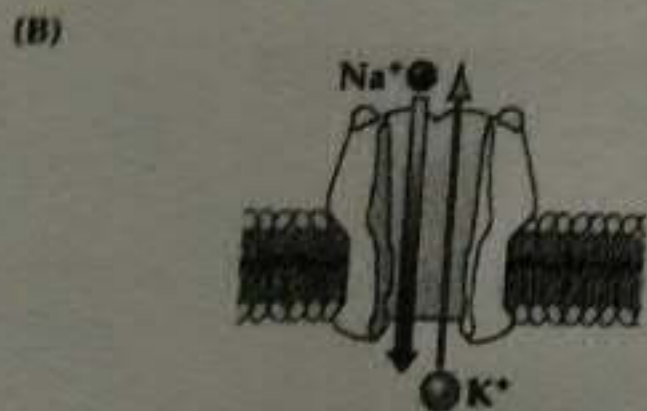
Adrenalin, Noradrenalin, Nikotin
Acetylcholin

0,5

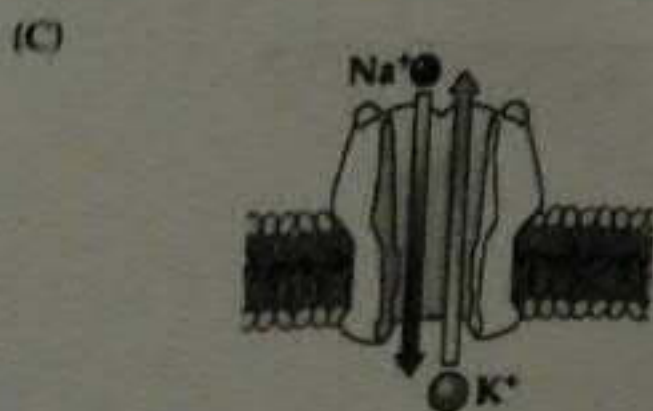
c) In den 4 Teilabbildungen sind Na^+ - bzw. K^+ -Ionenströme durch Acetylcholin-Rezeptoren bei 4 verschiedenen postsynaptischen Membranpotenzialen (0, -90, -100, +70 mV) gezeigt. Ordnen Sie jeder Teilabbildung das jeweils zugehörige Membranpotenzial zu (1 Punkt)



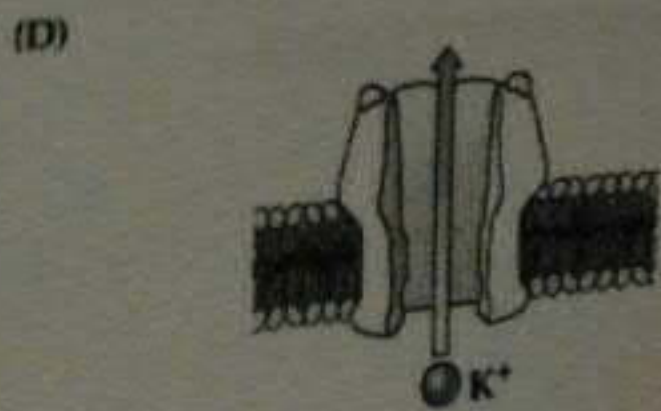
-100 mV



-90 mV



0 mV



+70 mV