



---

# Simulation 6

---

## 1.6 Simulation 6

### Nr. 1

#### Erläuterungen: Lösung A

- I Diese Aussage ist korrekt. Neostigmin inhibiert die Acetylcholinesterase und erhöht somit die Konzentration von Acetylcholin an der motorischen Endplatte. Die starke Wirkung von Curare wird durch den Anstieg der ACh-Konzentration abgemildert bzw. ganz aufgehoben.
- II Diese Aussage ist nicht korrekt. Neostigmin kann zur Symptomreduktion bei Myasthenia Gravis eingesetzt werden, wie oben beschrieben. Curare würde allerdings von den übriggebliebenen Rezeptoren, je nach Konzentration, weitere Rezeptoren hemmen und so die Symptome nur noch verstärken.
- III Diese Aussage ist nicht korrekt. Acetylcholinesterase-Hemmstoffe sind das Mittel der Wahl bei der Therapie von Myasthenia Gravis. Acetylcholinrezeptoren liegen bei Myasthenia Gravis in geringerer Konzentration vor, da sie von Autoantikörpern abgebaut werden. Hemmstoffe dieser Rezeptoren würden das Krankheitsbild wiederum nur verstärken.

### Nr. 2

#### Erläuterungen: Lösung C

- (A) Diese Aussage ist nicht korrekt. Synaptotagmin ist ein v-SNARE-Rezeptorprotein, nicht ein t-SNARE-Rezeptorprotein.
- (B) Diese Aussage ist nicht korrekt. V-SNARE-Rezeptorproteine finden sich in der Vesikelmembran, t-SNARE-Rezeptorproteine in der Zellmembran.
- (C) Diese Aussage ist korrekt. Der SNARE-Komplex dient der Neurotransmitterausschüttung in der präsynaptischen Nervenendigung. Tetanustoxin spaltet das SNARE-Rezeptorprotein Synaptobrevin in Nervenzellen, die den Neurotransmitter Glycin freisetzen, sodass die Glycinfreisetzung in den synaptischen Spalt gehemmt wird.
- (D) Diese Aussage ist nicht korrekt. Das Aktionspotenzial erreicht die Zellmembran, nicht die Vesikelmembran.
- (E) Diese Aussage ist nicht korrekt.  $\text{Ca}^{2+}$  bindet an Synaptotagmin, nicht an Synaptobrevin.

### Nr. 3

#### Erläuterungen: Lösung D

- I Diese Aussage ist korrekt. TNF- $\alpha$  ist ein Entzündungsmediator, der über die Aktivierung der IKK die Wanderung von NF- $\kappa$ B in den Zellkern fördert, wo dieser seine Wirkung entfalten kann. Die Wirkung besteht in der Anregung der Transkription weiterer Entzündungsmediatoren (dazu zählt TNF- $\alpha$ ). Somit stimuliert TNF- $\alpha$  bis zu einem gewissen Maße seine eigene Produktion.
- II Diese Aussage ist korrekt. Durch Cortison wird die Zellkernwanderung des NF- $\kappa$ B verhindert und somit sowohl die Wirkung als auch die Transkription von TNF- $\alpha$  abgeschwächt.
- III Diese Aussage ist nicht korrekt. Chemische Noxen an der Zelloberfläche führen über die Aktivierung der IKK zu einem Abbau von I $\kappa$ B, nicht zu dessen Stabilisierung.

### Nr. 4

#### Erläuterungen: Lösung A

- (A) Diese Aussage ist korrekt. Die Hemmung der PD-1-/PD-L1-Interaktion führt zu einer Enthemmung der T-Zellen. Dies hat eine verstärkte Immunreaktion gegen Tumorzellen, infizierte Zellen, aber auch gesunde Zellen zur Folge (Autoimmunreaktion).
- (B) Diese Aussage ist nicht korrekt. Die TCR-MHC-Interaktion bleibt von der Hemmung der PD-1-/PD-L1-Interaktion unbeeinflusst.
- (C) Diese Aussage ist nicht korrekt. Mehr PD-L1-Proteine auf der Oberfläche von Zellen führen zu stärkerer/häufigerer PD-L1-/PD-1-Interaktion und damit zur Abschwächung der Reaktion der T-Zellen.
- (D) Diese Aussage ist nicht korrekt. Der Einsatz von Pembrolizumab fördert die Reaktion der T-Zellen gegen eine Körperzelle, indem die PD-L1-/PD-1-Interaktion geblockt wird. Dass dieser Mechanismus bei Viruszellen anders wäre, ist im Text nicht beschrieben.
- (E) Diese Aussage ist nicht korrekt. Die TCR-MHC-Interaktion bleibt von der Hemmung der PD-1-/PD-L1-Interaktion unbeeinflusst.

**Nr. 5**

**Erläuterungen: Lösung B**

- (A) Diese Aussage ist nicht korrekt. NSTEMI und STEMI unterscheiden sich durch die ST-Hebung im EKG, welches sofort nach einem Infarkt durchgeführt werden kann.
- (B) Diese Aussage ist korrekt. Das CK-MB lässt sich nach drei Stunden bis zu drei Tage lang als erhöht nachweisen. Die ST-Hebung bleibt für einige Stunden bis wenige Tage bestehen; die Pardée-Q ist ab einem Tag nach Herzinfarkt sichtbar und bleibt für immer bestehen.
- (C) Diese Aussage ist nicht korrekt. Copeptin ist auch bei vielen anderen Erkrankungen außer dem Herzinfarkt erhöht.
- (D) Diese Aussage ist nicht korrekt. Im EKG lässt sich auch zwei Wochen nach einem STEMI typischerweise eine Pardée-Q finden.
- (E) Diese Aussage ist nicht korrekt. Eine erhöhte T-Welle lässt sich bei einem STEMI nur innerhalb der ersten 30 Minuten nach dem Infarkt finden, sie geht dann in eine ST-Hebung über. Der Anstieg des Troponins im Blut erfolgt erst nach etwa drei Stunden.

**Nr. 6**

**Erläuterungen: Lösung D**

- (A) Diese Aussage ist korrekt. Die ständige Aktivierung des Proteins führt durchgehend zur Synthese von G1-Phase-spezifischen Proteinen. Dies kann ein unkontrolliertes Wachstum zur Folge haben.
- (B) Diese Aussage ist korrekt, da sich die S-Phase direkt der G1-Phase anschließt und die G1-Phase somit der Vorbereitung auf die S-Phase dient.
- (C) Diese Aussage ist korrekt. Der Komplex, der in der G1-Phase gebildet wird, besteht aus Cyclin D, CDK4 und CDK6. Dieser Komplex ist verantwortlich für die Spaltung am Retinoblastom-Protein.
- (D) Diese Aussage ist nicht korrekt, da der Zeitpunkt nicht korrekt ist. Cyclin D bildet den Komplex mit CDK4/CDK6 in der G1-Phase und nicht in der G2-Phase. Der Komplex führt zur Vorbereitung und Synthese von G1-Phase-spezifischen Proteinen und ist somit in der G2-Phase nicht nützlich.
- (E) Diese Aussage ist korrekt. Ohne Spaltung des Retinoblastom-Proteins können die G1-Phase-spezifischen Proteine nicht gebildet werden, somit kann die Zelle nicht auf die S-Phase vorbereitet werden.

## Nr. 7

### Erläuterungen: Lösung E

- I Diese Aussage ist korrekt. Exenatid und Sitagliptin verstärken über die GLP-1-Wirkung die Ausschüttung von Insulin aus den B-Zellen.
- II Diese Aussage ist korrekt. Empagliflozin und Metformin verringern den Blutzuckerspiegel, indem sie die Ausschüttung von Glucose aus der Leber verhindern (Metformin) und die Ausscheidung der Glucose erhöhen (Empagliflozin).
- III Diese Aussage ist korrekt. Die Insulinresistenz führt in der frühen Phase zu einer vermehrten Insulinfreisetzung aus den B-Zellen. In einer späten Phase erschöpft sich die Funktion der B-Zellen und weniger Insulin wird ausgeschüttet.

## Nr. 8

### Erläuterungen: Lösung D

- (A) Diese Aussage ist nicht korrekt. Die HLA-Kompatibilität bei einer autologen SZT ist gleich, da Spender und Empfänger identisch sind.
- (B) Diese Aussage ist nicht korrekt. Die GvH-Reaktion wird durch die Leukozyten ausgelöst.
- (C) Diese Aussage ist nicht korrekt. Die iatrogene Knochenmarkschädigung wird zum Beispiel durch Chemotherapie in Hochdosis erzielt, Leukämien sind aber primäre Knochenmarkerkrankungen.
- (D) Diese Aussage ist korrekt. Es ist eine umgekehrt proportionale Beziehung aus dem Text ableitbar.
- (E) Diese Aussage ist nicht korrekt. Es werden Stammzellen transplantiert, keine ausdifferenzierten Zellen, außerdem können sich diese Stammzellen noch in alle Blutzelllinien ausdifferenzieren.

## Nr. 9

### Erläuterungen: Lösung C

- I Diese Aussage ist korrekt. Theophyllin und Salbutamol erhöhen den cAMP-Spiegel, was die Calciumfreisetzung verhindert.
- II Diese Aussage ist nicht korrekt. Tiotropium aktiviert nicht die  $M_3$ -Rezeptoren, sondern blockiert sie.
- III Diese Aussage ist korrekt. Cortison reduziert die Freisetzung von Histamin und Leukotrienen. Dies führt zu weniger Sekretbildung und einer Entspannung der Bronchialmuskulatur.

**Nr. 10**

**Erläuterungen: Lösung B**

- (A) Diese Aussage ist nicht korrekt. Bei einer Herzinsuffizienz ist die Vorlast erhöht. Dies führt laut Text zu einem Anstieg der Calciumsensitivität und nicht des Calciumgehaltes.
- (B) Diese Aussage ist korrekt.
- (C) Diese Aussage ist nicht korrekt. Der Natrium-Calcium-Austauscher transportiert Natrium von außen in die Zelle, sodass der Natriumgehalt in der Zelle ansteigt. Eine Hemmung würde dementsprechend das Gegenteil bewirken. Der Anstieg des Natriumgehaltes in den Herzmuskelzellen bei der Einnahme von Herzglykosiden beruht auf der Hemmung der Natrium-Kalium-Pumpe.

Zu **B/D/E**:

Wirkung der Natrium-Kalium-Pumpe:

	Außerhalb der Zelle	Innerhalb der Zelle
Natrium-Kalium-Pumpe	Natrium ↑ Kalium ↓	Natrium ↓ Kalium ↑
Hemmung Natrium-Kalium-Pumpe	Natrium ↓ Kalium ↑	Natrium ↑ Kalium ↓

Wirkung Natrium-Calcium-Austauscher: Natrium außerhalb der Herzmuskelzelle wird genutzt, um Calcium aus der Zelle herauszutransportieren.

Auswirkungen der Hemmung der Natrium-Kalium-Pumpe auf den Natrium-Calcium-Austauscher: niedriger Natriumgradient durch Hemmung der Natrium-Kalium-Pumpe → weniger Calcium-transport nach außen über Natrium-Calcium-Austauscher → mehr Calcium innerhalb der Zelle.

Wirkung Calcium: steigert innerhalb der Zelle die Kontraktion → Schlagvolumen ↑ → Füllungsvolumen ↓ → Vorspannung ↓.

**Nr. 11**

**Erläuterungen: Lösung B**

- (A) Diese Aussage ist korrekt. Alle Zellen einer Person gehen aus der Zygote hervor. Während der Zellteilung dieser Zygote wird ihr Erbgut kopiert. Es tragen also alle daraus entstehenden Zellen dieselbe Erbinformation. Wenn ein Teil der Körperzellen eine andere Erbinformation aufweist, in diesem Fall ein zusätzliches X-Chromosom, kann dieser Fehler also erst nach der Entstehung der Zygote stattgefunden haben.
- (B) Diese Aussage ist nicht korrekt. Männer verfügen über ein X-Chromosom und ein Y-Chromosom. Da Frauen zwei X-Chromosomen tragen, kann das Y-Chromosom nur durch den Vater vererbt worden sein. Das X-Chromosom muss dementsprechend von der Mutter kommen. Es ist also nicht möglich, dass Männer ein X-Chromosom aus der väterlichen Erblinie tragen.
- (C) Diese Aussage ist korrekt. Beim Klinefelter-Syndrom weisen Betroffene zwei X-Chromosome und ein Y-Chromosom auf. Eine mögliche Ursache ist die Non-Disjunktion der Geschlechtschromosomen. Dabei werden die Geschlechtschromosomen während der Reifeteilung nicht voneinander getrennt. Passiert dies bei einem Mann, kann das bei dieser Reifeteilung entstehende Spermium beide seine Geschlechtschromosomen, also ein X- und ein Y-Chromosom, enthalten. Bei der Befruchtung kommt ein weiteres X-Chromosom der Mutter hinzu. Das Kind verfügt folglich über zwei X-Chromosome, eines der Mutter und eines des Vaters, sowie über ein Y-Chromosom des Vaters. Das X-Chromosom des Vaters hat dieser von seiner Mutter (s. zu B) vererbt bekommen, also von der Großmutter väterlicherseits des vom Klinefelter-Syndrom Betroffenen.
- (D) Diese Aussage ist korrekt. Vom Turner-Syndrom Betroffene verfügen ausschließlich über ein X-Chromosom. Die Ausbildung männlicher Geschlechtsmerkmale wird durch das Vorliegen eines Y-Chromosoms bestimmt. Liegt kein Y-Chromosom vor, wie beim Turner-Syndrom, werden weibliche Geschlechtsmerkmale ausgebildet.
- (E) Diese Aussage ist korrekt. Frauen verfügen über zwei X-Chromosome, je eins, das ihre Mütter ihnen vererbt haben und eins, das ihre Väter ihnen vererbt haben. Das X-Chromosom der Mutter kann dabei genauso entweder von ihrem Vater, also dem Großvater mütterlicherseits, oder von ihrer Mutter, also der Großmutter mütterlicherseits kommen. Die Chromosomen werden während der Reifeteilung der Keimzellen zufällig verteilt, dementsprechend wird eine Hälfte der Frauen das X-Chromosom ihres Großvaters mütterlicherseits und die andere Hälfte das ihrer Großmutter mütterlicherseits erhalten haben.

## Nr. 12

### Erläuterungen: Lösung B

- (A) Diese Aussage ist nicht korrekt. Der Östrogenabfall führt nicht zu einem verstärkten Einbau von RANK-Rezeptoren oder einer geringeren Konzentration des RANK-Liganden. Das fehlende Östrogen führt zu einer geringeren Aktivierung der bone-lining-Zellen und somit geht die Kontrolle über die Aktivität der Osteoklasten verloren, wodurch der Knochenabbau verstärkt wird.
- (B) Diese Aussage ist korrekt. Das fehlende Östrogen nach den Wechseljahren führt zu einer geringeren Bindung an die bone-lining-Zellen, wodurch die Kontrolle über die RANK-Liganden verloren geht. Der Verlust dieser Kontrollmöglichkeit führt durch die Bindung des RANK-Liganden an den RANK-Rezeptor und die damit einhergehende Aktivierung der Osteoklasten zu einem vermehrten Abbau an Knochensubstanz und somit zur Osteoporose.
- (C) Diese Aussage ist nicht korrekt. Nach Ende der Wechseljahre kommt es zu einem Abfall und keinem Anstieg des Östrogenspiegels. Zwar würde ein Anstieg des Östrogens zu einer verbesserten Wirkung des Osteoprotegerins, allerdings auch zu einem Schutz der Knochensubstanz führen und somit den Abbau (Osteoporose) verhindern.
- (D) Diese Aussage ist nicht korrekt. Ein Östrogenabfall würde über die bone-lining-Zellen einen Verlust der Kontrolle über die RANK-Liganden verursachen. Dies würde aber in einer fehlenden Inhibition münden. Die Konsequenz wäre eine verstärkte Wirkung dieser Liganden und somit eine verstärkte Aktivierung der Osteoklasten.
- (E) Diese Aussage ist nicht korrekt. Im Text werden hierzu keine Angaben gemacht.

## Nr. 13

### Erläuterungen: Lösung D

- (A) Diese Aussage ist korrekt. MM führt zu Knochendestruktion.
- (B) Diese Aussage ist korrekt. MM führt zu verminderter Hämatopoese.
- (C) Diese Aussage ist korrekt. Leichtketten werden mit dem Urin ausgeschieden.
- (D) Diese Aussage ist nicht korrekt. Durch die verminderte Hämatopoese ist eine Abnahme der Erythrozyten zu erwarten.
- (E) Diese Aussage ist korrekt. Die Leichtketten verstopfen die Nierentubuli und schädigen die Nierenfunktion.

**Nr. 14**

**Erläuterungen: Lösung D**

- (A) Diese Aussage ist nicht korrekt. Beim primären Hyperparathyreoidismus liegt eine erhöhte Parathormonfreisetzung vor. Parathormon erhöht die Phosphatausscheidung, sodass der Phosphatspiegel im Blut erniedrigt ist.
- (B) Diese Aussage ist nicht korrekt. Beim primären Hyperparathyreoidismus liegt eine erhöhte Parathormonfreisetzung vor. Parathormon erhöht den Calciumspiegel im Blut, indem es die Calciumfreisetzung aus dem Knochen und die Calciumresorption in Darm und Niere steigert.
- (C) Diese Aussage ist nicht korrekt. Beim sekundären Hyperparathyreoidismus ist der Calciumspiegel im Blut erniedrigt, nicht erhöht.
- (D) Diese Aussage ist korrekt. Bei einer Niereninsuffizienz sind die Phosphatausscheidung und die Synthese von Calcitriol gestört, sodass der Calciumspiegel im Blut erniedrigt ist und der Phosphatspiegel erhöht. Ein erniedrigter Calciumspiegel stimuliert auch die Parathormonproduktion in der Nebenschilddrüse, sodass mehr Parathormon gebildet wird und ein sekundärer Hyperparathyreoidismus entsteht.
- (E) Diese Aussage ist nicht korrekt. Bei einer Niereninsuffizienz ist die Phosphatausscheidung gestört, sodass der Phosphatspiegel im Blut erhöht ist.

**Nr. 15**

**Erläuterungen: Lösung C**

- (A) Diese Aussage ist nicht korrekt. CO<sub>2</sub> entsteht erst bei der aeroben Glykolyse, die zu Beginn der Belastung noch keine Rolle spielt
- (B) Diese Aussage ist nicht korrekt. Die intrazellulären Kreatinphosphat-Vorräte reichen bei maximaler Belastung nur für etwa 15 Sekunden. Nach 15-sekündiger Belastung (etwa 100 m) sind sie also weitestgehend aufgebraucht.
- (C) Diese Aussage ist korrekt. Laktat entsteht bei der aeroben Glykolyse, die nach etwa 1 ½ Minuten ihren Höhepunkt erreicht. Daher ist der Laktatspiegel nach einer Minute (400 m) höher als nach einer halben Minute (etwa 200 m)
- (D) Diese Aussage ist nicht korrekt. Beim Zieleinlauf nach einer Minute wird die meiste Energie durch anaerobe Glykolyse bereitgestellt. Diese ist durch Spaltung von Kohlenhydraten zu ATP und Laktat gekennzeichnet.
- (E) Diese Aussage ist nicht korrekt. Durch Spaltung von Kreatinphosphat kann ADP wieder zu ATP umgewandelt werden. ADP wird also verwertet und nicht angehäuft.

**Nr. 16**

**Erläuterungen: Lösung B**

- (A) Diese Aussage ist nicht korrekt. Y wird vor der Operation angewendet, R und G können aber erst nach der OP bestimmt werden.
- (B) Diese Aussage ist korrekt. Nach der neoadjuvanten Behandlung ist kein Tumor mehr nachweisbar, durch den Pathologen wird dies bestätigt. R muss also 0 sein, G kann aufgrund des nicht nachgewiesenen Tumors nicht bestimmt werden.
- (C) Diese Aussage ist nicht korrekt. Siehe A.
- (D) Diese Aussage ist nicht korrekt. Bei T0 ist kein Tumor nachweisbar, es kann sich also kein Tumor am Resektionsrand befinden (R1), zudem kann natürlich auch keine G-Analyse erfolgen.
- (E) Diese Aussage ist nicht korrekt. Zu Beginn muss die klinische Einteilung c erfolgen.

Allgemeine Erklärungen für die die Aussagen 1-5.

- 1:** y = Chemotherapie hat stattgefunden, aber noch keine Operation.  
T1 = geringe Tumorausdehnung  
NO = keine befallenen Lymphknoten  
MO = keine Metastasenbildung  
R1 = Operation hat stattgefunden und Resektionsrand geringfügig befallen  
G1 = Tumorzellen sind vom Pathologen untersucht wurden und ähneln dem ursprünglichen Gewebe
  
- 2:** P = Operation hat stattgefunden und der Pathologe hat dieses Material untersucht.  
TO = kein Tumor mehr  
NO = keine befallenen Lymphknoten  
MO = keine Metastasenbildung  
R1 = Operation hat stattgefunden und Resektionsrand geringfügig befallen.  
G1 = Tumorzellen sind vom Pathologen untersucht wurden und ähneln dem ursprünglichen Gewebe
  
- 3:** C = clinical Zusatzbefund vor der Therapie  
T2 = Tumorausdehnung  
NO = keine befallenen Lymphknoten  
MO = keine Metastasenbildung  
**Dies ist möglich!**

4: y = Chemotherapie hat stattgefunden, aber noch keine Operation.

TO = kein Tumor mehr vorhanden

NO = keine befallenen Lymphknoten

MO = keine Metastasenbildung

**Dies ist möglich!**

5: P = Operation hat stattgefunden und der Pathologe hat dieses Material untersucht.

TO = kein Tumor mehr

NO = keine befallenen Lymphknoten

MO = keine Metastasenbildung

RO = tumorfreie Ränder

**Dies ist möglich!**

#### Nr. 17

##### Erläuterungen: Lösung D

- (A) Diese Aussage ist nicht korrekt. Bei der renalen Form ist der V2-Rezeptor insensibel, sodass von außen zugeführtes ADH dort nicht wirken kann.
- (B) Diese Aussage ist nicht korrekt. Es kommt zur fehlenden Rückresorption von Wasser, dieses wird mit dem Harn ausgeschieden. Die Osmolarität ist aufgrund der „Verdünnung“ erniedrigt.
- (C) Diese Aussage ist nicht korrekt. Bei der zentralen Form fehlt ADH, sodass dieses auch am V<sub>1</sub>-Rezeptor nicht mehr wirkt. Es kommt zu keiner Wasserrückresorption und damit auch zu keinem Blutdruckanstieg.
- (D) Diese Aussage ist korrekt. Da das Wasser im Blut fehlt, ist die Osmolarität des Blutes erhöht (mehr osmotische Teilchen pro Liter Wasser). Eine höhere Osmolarität des Blutes bewirkt eine ADH-Ausschüttung aus der Hirnanhangsdrüse.
- (E) Diese Aussage ist nicht korrekt. Auch bei der zentralen Form kommt es zur Erhöhung der Blutosmolarität und zur Verringerung der Harnosmolarität.

#### Nr. 18

##### Erläuterungen: Lösung B

- (A), (C) – (E) Diese Aussagen sind korrekt. Entscheidend ist die Schwäche des M. flexor digitorum longus. Diese kann resultieren aus einem Bewegungsmangel oder einem Nervenschaden (Nervus tibialis posterior, der wiederum dem Nervus ischiadicus entspringt). Fehlt die Plantaraponeurose, die die Funktion des Musculus flexor digitorum longus unterstützt, so ist dessen stabilisierender Einfluss auf das Bindegewebe ebenfalls geschwächt.
- (B) Diese Aussage ist nicht korrekt. Eine Läsion des Nervus peroneus superficialis mit einer Schwäche des Musculus peroneus longus führt zu einer Schwächung des Quergewölbes und kaum zur Schwächung des Längsgewölbes.

## Nr. 19

### Erläuterungen: Lösung A

- (A) Diese Aussage ist nicht korrekt. Eine Nierenfunktionsstörung führt zu einer verminderten EPO-Produktion und verringert damit den Hämatokrit.
- (B) Diese Aussage ist korrekt. Dies würde über eine EPO-Erhöhung zu einem erhöhten Hämatokrit führen.
- (C) Diese Aussage ist korrekt. Dies würde über eine EPO-Erhöhung zu einem erhöhten Hämatokrit führen.
- (D) Diese Aussage ist korrekt. Es gibt hier keinen direkten Bezug zum EPO-Spiegel, aber der relative Anteil an zellulären Komponenten im Blut wäre erhöht, da das Blutvolumen abnimmt und über diesen Mechanismus den Hämatokrit erhöht.
- (E) Diese Aussage ist korrekt. Auch in diesem Fall wird die Zellzahl der Erythrozyten erhöht und damit erhöht sich der Hämatokrit.

## Nr. 20

### Erläuterungen: Lösung C

- (A) Diese Aussage ist nicht korrekt. Die Aktivität der Glucokinase verhält sich proportional zur Menge an ATP, eine verminderte Aktivität würde damit auch zu verminderter Insulinfreisetzung führen.
- (B) Diese Aussage ist nicht korrekt. Ein Einstrom von Cl<sup>-</sup>-Ionen hätte eine Erniedrigung des Membranpotenzials zur Folge, was die Insulinfreisetzung herunterfahren würde.
- (C) Diese Aussage ist korrekt. Dieser Mechanismus führt über die Erhöhung des Membranpotenzials zu einer vermehrten Insulinfreisetzung, die in der Diabetestherapie angestrebt wird.
- (D) Diese Aussage ist nicht korrekt. Pyruvat wird benötigt, um in Citratzyklus und Atmungskette weiteres ATP zu gewinnen, eine Ausschleusung würde demnach eine verminderte Insulinfreisetzung bewirken.
- (E) Diese Aussage ist nicht korrekt. Bei eingeschränkter Glycolyse wird weniger Pyruvat synthetisiert, womit die vermehrte Aktivität von Citratzyklus und Atmungskette nicht mehr ins Gewicht fallen, insgesamt sinkt also die ATP-Konzentration und damit auch die Insulinfreisetzung.

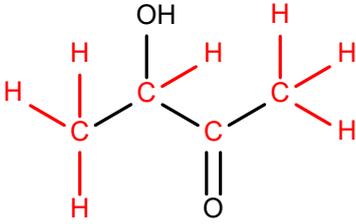
## Nr. 21

### Erläuterungen: Lösung D

- I Diese Aussage ist nicht korrekt. Sport führt zu einer starken Bildung von Laktat. Diese Säureäquivalente ergeben eine Azidose, also eine zu hohe Konzentration an Säuren im Körper, was einen niedrigen pH-Wert zur Folge hätte. Um diese Säuren wieder loszuwerden, versucht der Körper nun, vermehrt Bicarbonat einzusparen und  $H^+$  als Säureäquivalente loszuwerden. Die Wahl des Glutaminweges entspricht somit den im Text genannten Fakten und nur die falsche Aussage bzgl. des pH-Wertes sorgt dafür, dass die Aussage nicht korrekt ist.
- II Diese Aussage ist nicht korrekt, denn bei einer Azidose ist die Säurekonzentration stark erhöht. Im Harnstoffweg wird Ammoniak unter Gebrauch und somit Verlust von Bicarbonat zu Harnstoff verarbeitet. Somit würde die Leber nun Basenäquivalente verbrauchen und die Azidose noch verstärken. Um dies zu verhindern, wird in diesem Fall der Glutaminweg eingeschlagen. Auf diesem Weg versucht die Leber, die ohnehin bestehende Azidose nicht weiter zu verschlimmern. Sie hält die Basenkonzentration aufrecht und gibt durch die Verwertung und Ausscheidung von  $H^+$ -Ionen im Ammoniumion Säureäquivalente ab.
- III Diese Aussage ist korrekt, da der Körper bei einem hohen pH-Wert versucht, die hohe Konzentration an Basen zu kompensieren. Dies versucht er durch vermehrte Ausscheidung von Bicarbonat in Verbindung mit Ammoniak, den Stoffen, die bei der Bildung von Harnstoff benötigt werden.

Nr. 22

Erläuterungen: Lösung B



Diese Erläuterung gilt für alle Aussagen.

Die roten Atome und Bindungsstriche sind in der Aufgabe weggelassen, ergeben sich aber aus der Beschreibung:

C (rot):

Kohlenstoffatome befinden sich überall da, wo Bindungen aneinanderstoßen und kein anderes Elementsymbol gezeigt ist. Laut Text gilt: „Sofern am Ende einer Bindung kein Elementsymbol steht, befindet sich dort ein C, das an drei H-Atome bindet.“

Bindung an H (rot):

„Jedes H bildet eine Bindung aus, jedes C bildet vier Bindungen (eine Doppelbindung zählt als zwei Bindungen) aus. Sind die Bindungen des C nicht explizit gezeigt, sind dort H-Atome über entsprechend viele Bindungen gebunden.“

Zählen der Elemente: 4 C, 8 H, 2 O ergibt  $C_4H_8O_2$ .

- (A) Diese Aussage ist nicht korrekt.
- (B) Diese Aussage ist korrekt.
- (C) Diese Aussage ist nicht korrekt.
- (D) Diese Aussage ist nicht korrekt.
- (E) Diese Aussage ist nicht korrekt.

## Nr. 23

### Erläuterungen: Lösung E

- I Diese Aussage ist korrekt. Die Belichtung eines Photorezeptors führt zur Reduktion der Glutamatausschüttung durch die Photorezeptoren. In der Peripherie der Off-Zentrum-Ganglienzelle befinden sich On-Bipolarzellen. On-Bipolarzellen sind in der Abwesenheit von Glutamat aktiviert und hemmen die Off-Zentrum-Ganglienzelle.
- II Diese Aussage ist korrekt. Off-Bipolarzellen liegen in der Peripherie des rezeptiven Feldes einer On-Zentrum-Ganglienzelle. Glutamat wirkt über ionotrope Glutamatrezeptoren aktivierend auf Off-Bipolarzellen. Die Ganglienzelle wird durch ihre Peripherie gehemmt.
- III Diese Aussage ist korrekt. Bipolarzellen, die über einen metabotropen Glutamatrezeptor verfügen, sind On-Bipolarzellen. On-Bipolarzellen sind in Abwesenheit von Glutamat aktiviert. Belichtung reduziert die Glutamatausschüttung, führt also zur Aktivierung von On-Bipolarzellen. On-Bipolarzellen liegen im Zentrum des rezeptiven Feldes von On-Zentrum-Ganglienzellen. Durch ihr Zentrum wird eine Ganglienzelle aktiviert.

## Nr. 24

### Erläuterungen: Lösung E

- (A) Diese Aussage ist korrekt. Informationen aus dem temporalen Gesichtsfeld werden in der nasalen Netzhauthälfte registriert. Im Chiasma opticum kreuzen die Fasern, die den nasalen Netzhauthälften entspringen, zur Gegenseite, also die des linken Auges nach rechts.
- (B) Diese Aussage ist korrekt. Informationen aus dem temporalen Gesichtsfeld werden in der nasalen Netzhauthälfte registriert. Im Chiasma opticum kreuzen die Fasern, die den nasalen Netzhauthälften entspringen, zur Gegenseite und ziehen weiter in den Tractus opticus. Informationen aus dem temporalen Gesichtsfeld des rechten Auges laufen dementsprechend im linken Tractus opticus.
- (C) Diese Aussage ist korrekt. Informationen aus der temporalen Netzhauthälfte kreuzen im Chiasma opticum nicht zur Gegenseite, sodass die Fasern in den gleichseitigen Tractus opticus ziehen.
- (D) Diese Aussage ist korrekt. Informationen aus dem temporalen Gesichtsfeld werden in der nasalen Netzhauthälfte registriert. Im Chiasma opticum kreuzen die Fasern, die den nasalen Netzhauthälften entspringen, zur Gegenseite und ziehen weiter in den Tractus opticus. Informationen aus dem temporalen Gesichtsfeld des rechten Auges laufen dementsprechend im linken Tractus opticus.
- (E) Diese Aussage ist nicht korrekt. Reize aus dem nasalen Gesichtsfeld werden auf der temporalen Netzhauthälfte, nicht auf der nasalen Netzhauthälfte registriert.