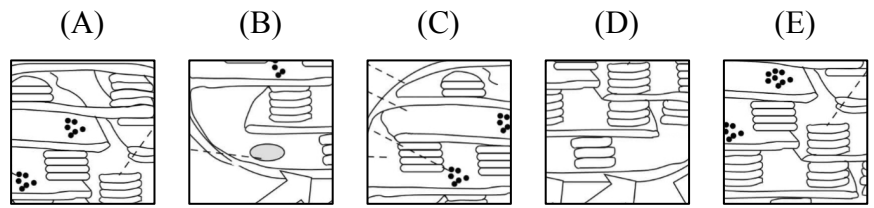
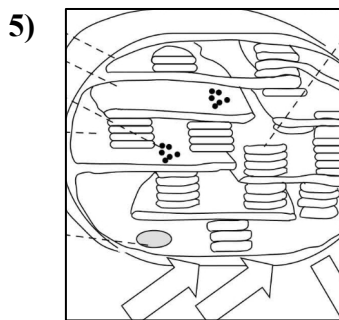
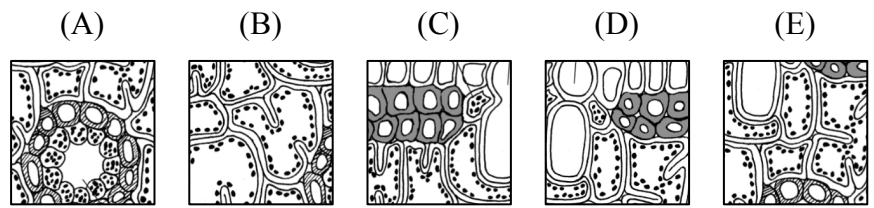
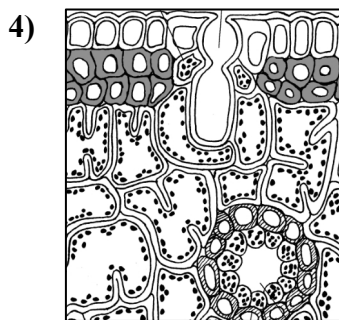
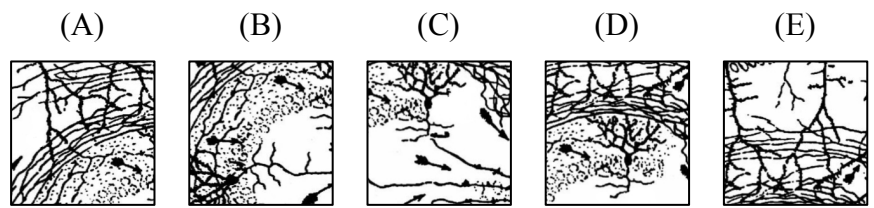
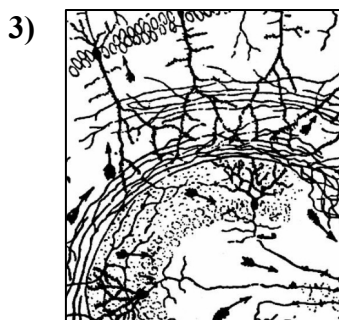
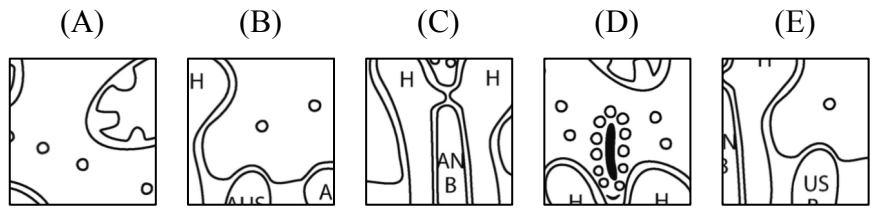
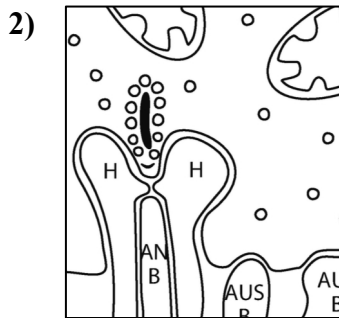
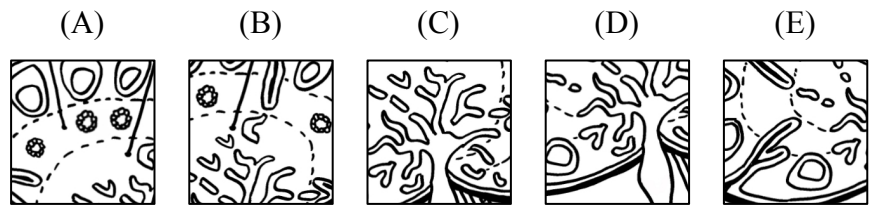


TMS & EMS

Kursunterlagen für TMS / EMS Vorbereitungskurs

Muster zuordnen Test 1



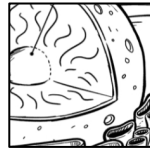
6)



(A)



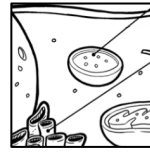
(B)



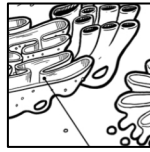
(C)



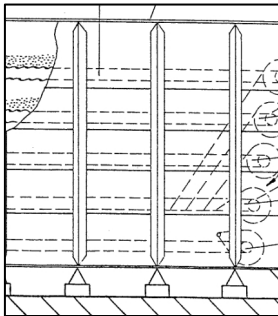
(D)



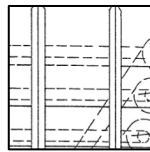
(E)



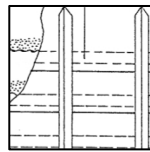
7)



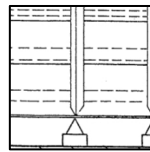
(A)



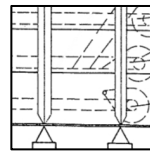
(B)



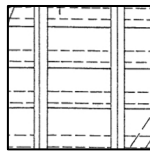
(C)



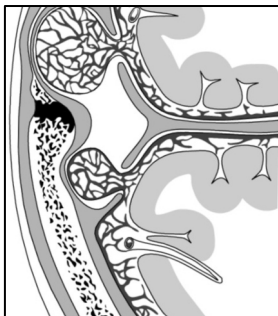
(D)



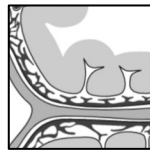
(E)



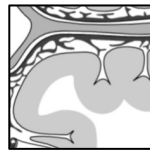
8)



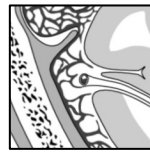
(A)



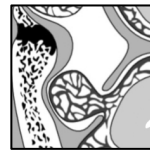
(B)



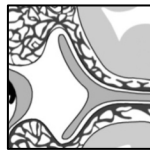
(C)



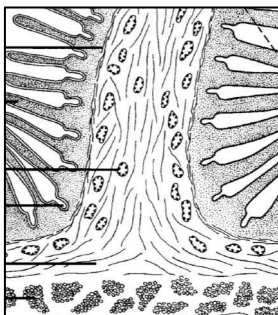
(D)



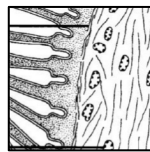
(E)



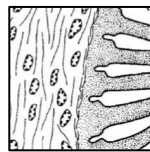
9)



(A)



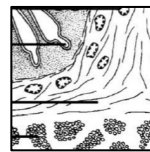
(B)



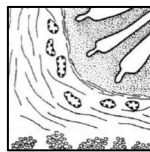
(C)



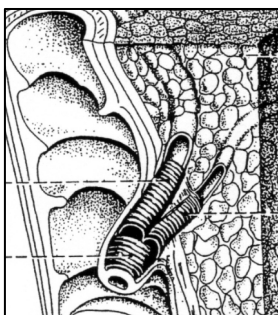
(D)



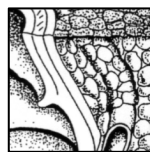
(E)



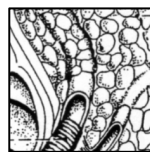
10)



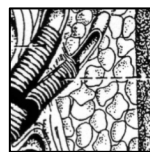
(A)



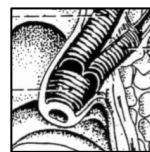
(B)



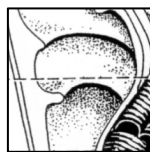
(C)

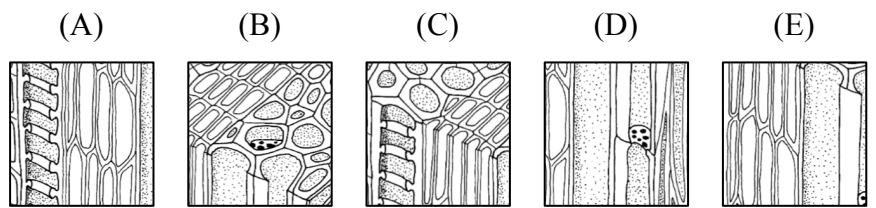
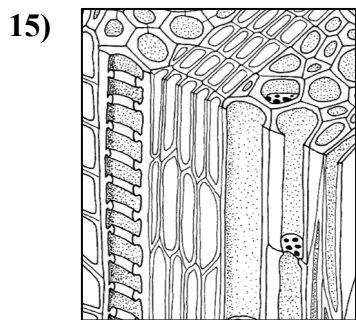
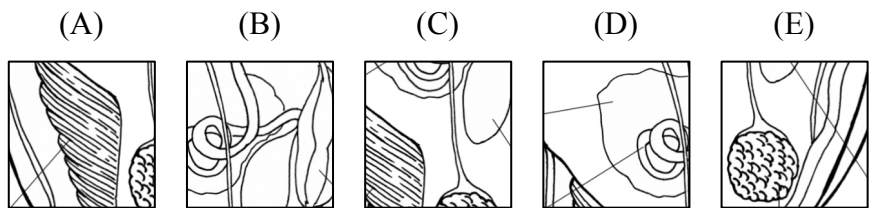
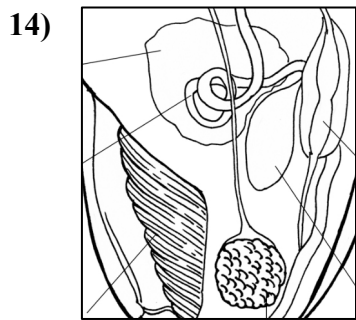
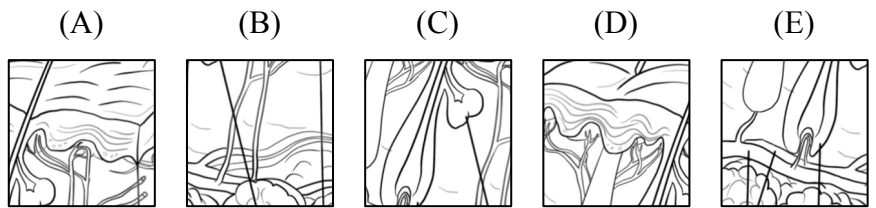
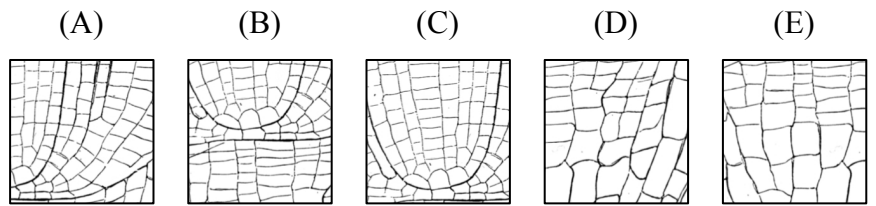
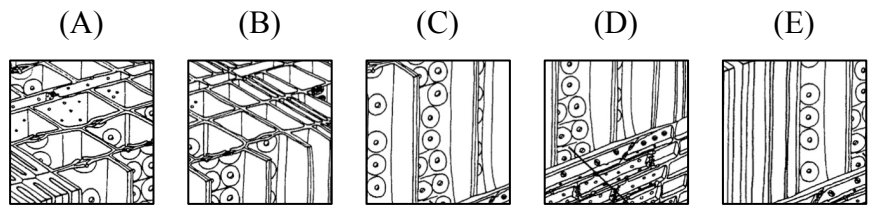
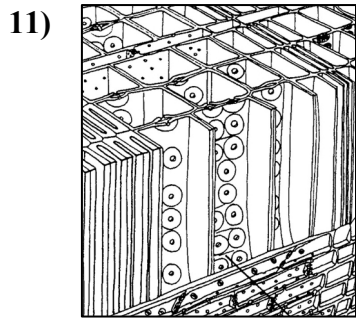


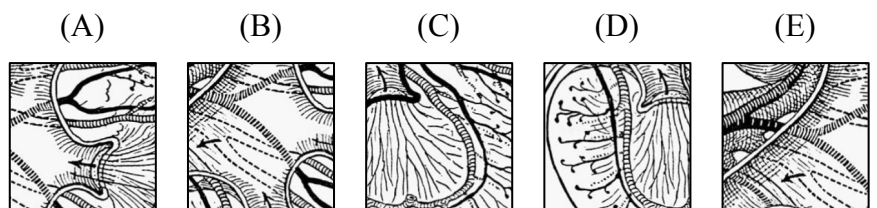
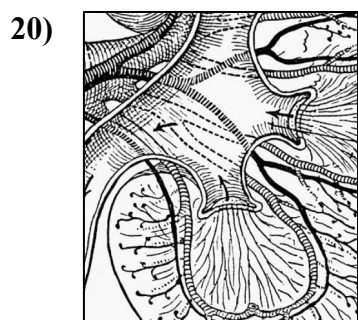
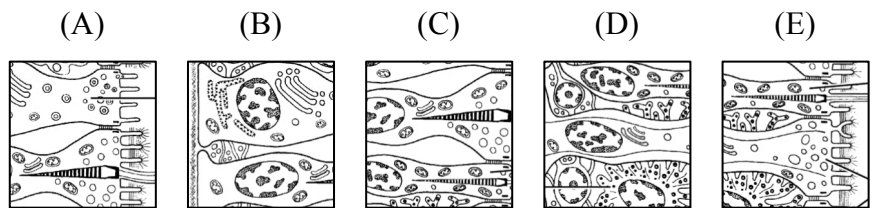
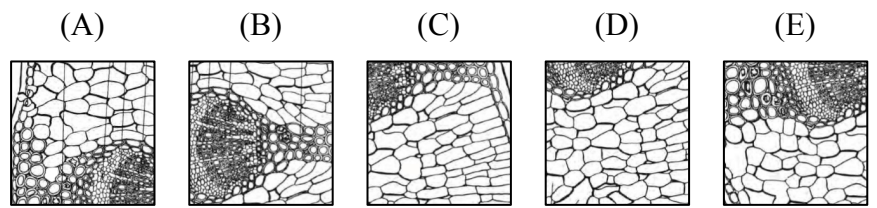
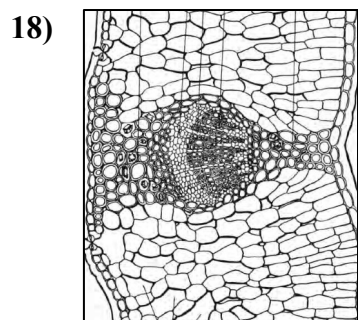
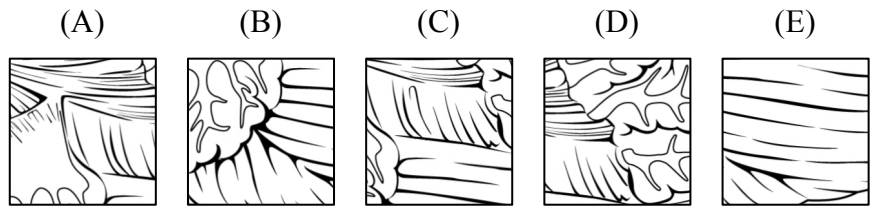
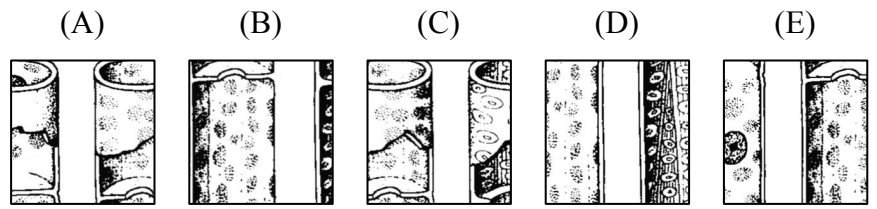
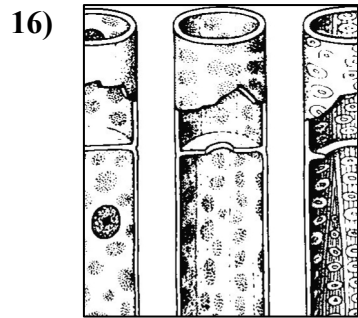
(D)



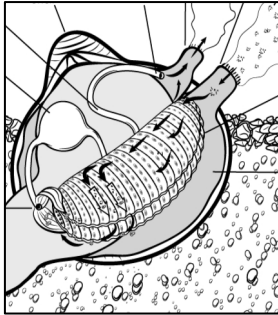
(E)



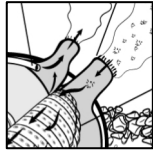




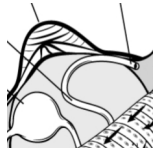
21)



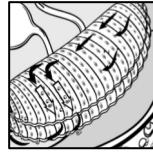
(A)



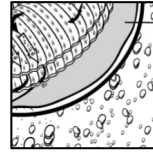
(B)



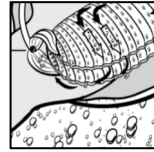
(C)



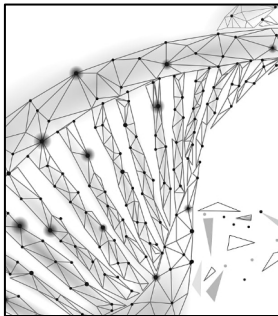
(D)



(E)



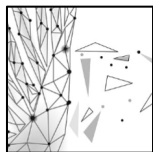
22)



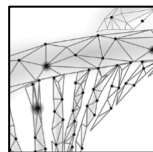
(A)



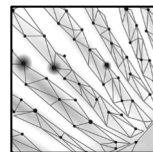
(B)



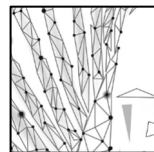
(C)



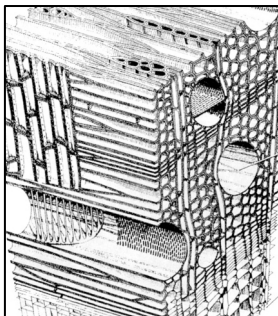
(D)



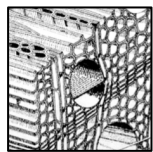
(E)



23)



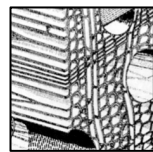
(A)



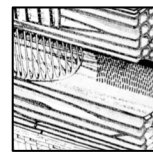
(B)



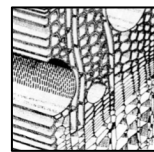
(C)



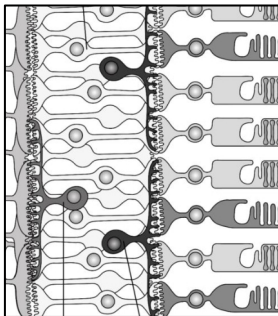
(D)



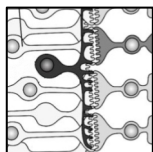
(E)



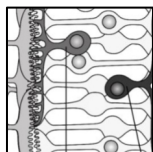
24)



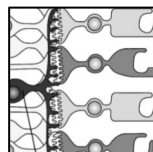
(A)



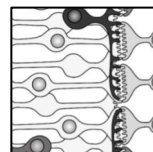
(B)



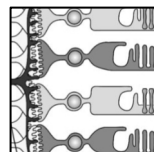
(C)



(D)

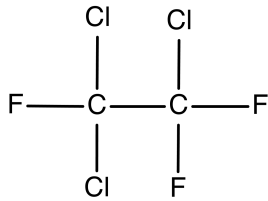


(E)



Medizinisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis Test 1

- 1) Bei 1,1,2-Trichlor-1,2,2-trifluorethan handelt es sich um einen Fluorchlor-Kohlenwasserstoff (FCKW).



Jedoch verwendet man diesen Namen nicht sehr häufig, da es eine Kennzeichnung gibt. Dieser Code funktioniert wie folgt: Die erste Ziffer gibt die um eins verminderte Anzahl der Kohlenstoffatome an, die letzte Ziffer gibt die Anzahl der Fluoratome an und die mittlere Zahl die um eins vermehrte Anzahl der Wasserstoffatome. Alle nicht angegebenen Atome sind Chloratome.

Wie lautet die Kennzeichnung für den FCKW 1,1,2-Trichlor-1,2,2-trifluorethan?

- (A) 203
- (B) 113
- (C) 103
- (D) 214
- (E) 131

- 2) Das Erbgut eines jeden Lebewesens ist in dem Biomolekül Desoxyribonukleinsäure (DNA) verschlüsselt. Dieses besteht aus drei Bausteinen: dem Zuckermolekül Desoxyribose, einem Phosphatrest und einer Nukleinsäurebase. Bei den Nukleinsäurebasen unterscheidet man Adenin (A), Guanin (G), Cytosin (C) und Thymin (T). Aufgrund der Tatsache, dass die DNA immer einen parallellaufenden Doppelstrang beschreibt, gibt es immer zwei Nukleinsäurebasen, welche ein komplementäres Paar bilden und die somit die Einzelstränge über Wasserstoffbrückenbindungen (WBB) miteinander verknüpfen. Dabei bilden Adenin und Thymin immer zwei WBB und Guanin und Cytosin immer drei. Das Verhältnis der komplementären Nukleinsäurebase beträgt zueinander 1:1.

Wie groß ist der Anteil an Thymin in einem Lebewesen, wenn in diesem der Anteil an Cytosin 32 % beträgt?

- (A) 18 %
 - (B) 26 %
 - (C) 32 %
 - (D) 34 %
 - (E) 68 %
- 3) Der *Clitocybe dealbata* (Feld-Trichterling) ist ein Pilz, welcher in Europa auf grasbewachsenen Standorten sehr verbreitet ist. Für den Menschen ist dieser Pilz sehr giftig, da er das Toxin Muscarin enthält. Dieses bindet an den Synapsen, wie der Neurotransmitter Acetylcholin, und löst eine Dauererregung aus, da es von dem Enzym Acetylcholinesterase nicht abgebaut werden kann. Bei einer Muscarin-Vergiftung muss Atropin als Gegengift verabreicht werden. Normalerweise ist Acetylcholin für die Übertragung von Reizen verantwortlich und steuert beispielweise die Kontraktion von Muskeln.
- Welche der nachfolgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich ableiten?
- I. Muscarin kann zu einer Herzlähmung führen.
 - II. Der Körper kann in einer gewissen Zeit Muscarin abbauen.
 - III. Muscarin kann zu einem Kreislaufkollaps führen.
- (A) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
 - (B) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.
 - (C) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
 - (E) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.

- 4) Diabetes mellitus beschreibt eine krankhafte Störung des Zuckerstoffwechsels. Der Blutzuckerspiegel (BZS) der Betroffenen ist dauerhaft erhöht. Bei einem gesunden Organismus würde ein Anstieg des BZS durch das Hormon Insulin reguliert werden. Dieser Mechanismus ist bei den Betroffenen durch einen absoluten oder relativen Insulinmangel gestört. Im Falle von Diabetes mellitus Typ I liegt ein absoluter Insulinmangel im Körper vor. Liegt nur ein relativer Insulinmangel vor, spricht man von Diabetes mellitus Typ II. Dies bedeutet, dass zwar Insulin im Körper vorhanden ist, jedoch dieses aufgrund einer Resistenz seine Wirkung nicht entfalten kann.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?

- (A) Typ I Diabetiker müssen täglich Insulin zu sich nehmen.
 - (B) Bei einem Typ II Diabetiker kann ein erhöhter Insulinspiegel im Blut nachgewiesen werden.
 - (C) Bei einem Diabetiker Typ I reagiert der Körper auf einen erhöhten BZS nicht mit der Ausschüttung von Insulin.
 - (D) Typ I Diabetiker besitzen eine angeborene Insulinresistenz.
 - (E) Typ II Diabetiker besitzen einen relativen Insulinmangel.
- 5) Das Körperwachstum eines jeden Säugetiers beginnt mit der Synthese und Ausschüttung von Somatoliberin im Gehirn. Somatoliberin (engl. Growth hormone releasing hormone; GHR) wird im Hypothalamus gebildet und indiziert die Freisetzung von Somatotropin (STH), welches im Vorderlappen der Hypophyse gebildet wird. STH bewirkt vor allem das Wachstum von Muskeln, Leber und Knochen, indem es dort zur vermehrten Aufnahme und Verwertung von Aminosäuren führt. Die vermehrte Aufnahme führt wiederum zu einer negativen Regulation von GHR. Zudem kann auch STH durch das Hormon Somatostatin (SRIH) im Hypothalamus reguliert werden.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?

- (A) STH steigert die Aminosäureaufnahme der Muskelzellen.
- (B) SRIH senkt die Menge an STH.
- (C) In den ersten Monaten der Entwicklung eines Menschen wird sehr viel GHR ausgeschüttet.
- (D) SRIH senkt die Menge an GHR.
- (E) Eine erhöhte Aminosäureaufnahme führt zu einer GHR-Ausschüttung.

- 6) Im menschlichen Körper unterscheidet man drei Arten von Fettgewebe. Es gibt weißes Fettgewebe, welches als Speicher- und Depotfett dient. Die aufgenommenen Triacylglyceride aus der Nahrung werden als Reserve für den Energiestoffwechsel, als Isolierfett für Wärme und als mechanischer Schutz in Form von Baufett gespeichert. Das braune Fettgewebe besitzt Zellen mit vielen Lipidtröpfchen und Mitochondrien, welche zur direkten Erzeugung von Wärme dienen. Dieses Gewebe ist bei erwachsenen menschlichen Körpern nur an wenigen Stellen zu finden, kommt aber bei Säuglingen oder bei Tieren, die Winterschlaf halten, vor. Das beige Fettgewebe besteht aus diffus verteilten Zellen im weißen Fettgewebe. Diese Zellen sind ebenfalls reich an Mitochondrien. Der Hauptunterschied zum braunen Gewebe besteht in der deutlich niedrigeren Konzentration eines Aktivierungsproteins (UCP1), welches benötigt wird um Energie umzusetzen.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?

- (A) Braunes Fettgewebe findet man hauptsächlich in adulten Lebewesen.
 - (B) Zellen des braunen Fettgewebes sind reich an UCP1.
 - (C) Weißes Fettgewebe schützt vor zu schnellem Wärmeverlust.
 - (D) Braunes und beiges Fettgewebe ist reich an Mitochondrien.
 - (E) Im Gesäß befindet sich weißes Fettgewebe.
- 7) Der weibliche menstruelle Zyklus dauert durchschnittlich 28 Tage. Der Zyklus beginnt mit dem Abstoßen und Ausschwemmen der alten Gebärmutter Schleimhautschicht durch die Regelblutung. Anschließend beginnt der Neuaufbau, unter Einfluss des im Eierstock (Ovar) gebildeten Hormons Östrogen. Parallel reifen im Eierstock, unter dem Einfluss des follikelstimulierenden Hormons (FSH), 5 – 15 Follikel heran. Steigt die Östrogenkonzentration im Blut auf ihr Maximum, so beginnt der Follikelsprung. Nach dem Follikelsprung wird durch die Wirkung des luteinisierenden Hormons (LH) die Gebärmutter Schleimhaut auf die Einnistung der Eizelle vorbereitet. Wenn eine Befruchtung eintritt, nistet sich die Eizelle mit einer Wahrscheinlichkeit von ca. 25 % ein.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?

- (A) FSH leitet die Reifung der Follikel ein.
- (B) LH ermöglicht die Einnistung einer Eizelle in die Gebärmutter Schleimhaut.
- (C) Die Möglichkeit schwanger zu werden besteht alle 2 Monate.
- (D) Östrogen wird in den Ovarien gebildet.
- (E) Für einen Follikelsprung sind FSH und Östrogen notwendig.

- 8) Fällt von einem Gegenstand Licht auf das menschliche Auge, so wird es von der *Cornea* (Hornhaut) und der Kammerflüssigkeit gebrochen. Weiterhin gelangt es durch die Pupille zur *Lens crystallina* (Linse), wird von ihr ebenfalls gebrochen, und breitet sich durch den *Corpus vitreum* (Glaskörper) auf der *Retina* (Netzhaut) aus. Die unterschiedliche Helligkeit des Bildes wird durch die Stäbchen und Zapfen der Netzhaut in elektrische Impulse umgesetzt. Diese werden über den Sehnerv zum Gehirn weitergeleitet und dort zu einem optischen Eindruck verarbeitet. Um den Sehvorgang zu optimieren, ist eine Akkommodation oder Adaptation möglich. Durch eine Muskelkontraktion wird die Linse entweder gestreckt oder gestaucht, sodass das einfallende Licht immer auf die *Makula* (den Punkt des schärfsten Sehens) fällt. Durch die Veränderung der Pupillenweite ist die Anpassung des Auges an verschiedene Lichtintensitäten möglich. Dies bezeichnet man als Adaptation.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?

- (A) Unter Akkommodation versteht man die Streckung und Stauchung der Linse.
 - (B) Zapfen und Stäbchen sind auf der *Retina*.
 - (C) Die Adaptation dient der Impulsverstärkung der Zapfen und Stäbchen.
 - (D) Der *Corpus vitreum* dient dazu den Lichtstrahl zu brechen.
 - (E) Die *Makula* ist der wichtigste Teil der *Retina*.
- 9) Nach einer Zellteilung muss das aufgeteilte Erbgut wieder repliziert werden. Hierfür bindet zunächst das Enzym Topoisomerase an die DNA-Doppelhelix und entfernt unter Energieverbrauch die vorhandenen Torsionsspannungen. So entsteht ein paralleler Doppelstrang. Im nächsten Schritt bindet das Enzym Helikase und löst die Wasserstoffbrückenbindungen, welche die Doppelstränge verknüpfen. Jetzt binden Einzelstrangbindende Proteine (SSB) an die beiden Stränge, damit diese sich nicht wieder verknüpfen. Anschließend erzeugt das Enzym Primase ein kurzes RNA-Startmolekül, den Primer, für nachfolgende DNA-Polymerase III, welche die beiden Stränge repliziert.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?

- (A) Die Topoisomerase entspiralisiert die DNA-Doppelhelix.
- (B) Die DNA-Polymerase startet bei jeder Replikation an einer anderen Stelle.
- (C) Sollte die SSB nicht binden, kann die Replikation der DNA nicht stattfinden.
- (D) Der Primer dient als Startsequenz für die DNA-Polymerase III.
- (E) Die Helikase arbeitet vor der Primase und nach der Topoisomerase.

10) L-Glutaminsäure (L-Glutamat) ist eine nicht-essentielle, proteinogene (Proteine erzeugend) Aminosäure (AS) mit einer sauren Seitenkette. Die α -Aminosäure Glutamat besitzt im menschlichen Metabolismus eine wichtige Rolle als Stickstoffsammel- und Verteilungsstelle. Zudem kann Glutamat in das biogene Amin γ -Aminobuttersäure (GABA) umgewandelt werden und als Neurotransmitter wirken. Für die Herstellung von Glutamat reagiert α -Ketoglutarat mit Ammoniak. Durch Aufnahme einer weiteren Stickstoffgruppe entsteht aus Glutamat, unter Energieverbrauch, Glutamin, eine weitere nicht-essentielle AS. Glutamat ist ebenfalls in der Lage den aufgenommenen Stickstoff wieder zu verteilen, beispielsweise auf Pyruvat für die Alanin-Biosynthese oder Oxalacetat für die Aspartat-Biosynthese.

Welche der nachfolgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich ableiten?

- I. Glutamat kann zu Glutamin, Alanin und Aspartat umgewandelt werden.
 - II. α -Ketoglutarat reagiert durch Ammoniak zu Glutamin.
 - III. Glutamin ist Grundlage für GABA.
- (A) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
 - (B) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
 - (C) Alle Aussagen lassen sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (E) Nur die Aussage I und III lassen sich ableiten.

11) Purine bilden neben den Pyrimidinen die Grundlage der DNA, dienen als Energieträger und sind Ausgangsstoff wichtiger intrazellulärer Signalmoleküle. Die Synthese von Purinen beginnt mit dem Trägermolekül Ribose-5-phosphat, welches zu Phosphoribosylpyrophosphat (PRPP) umgewandelt und damit aktiviert wird. In den nachfolgenden neun Reaktionsschritten, entsteht ein Molekül aus zwei verschiedenen zusammenhängenden stickstoffhaltigen Ringsystemen. Das Endprodukt heißt Inosinmonophosphat (IMP). Es ist ein Nukleotid und Ausgangssubstanz für die Synthese von Adenosintriphosphat.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?

- (A) Ribose-5-phosphat wird in 10 Reaktionsschritten zu IMP.
- (B) Purine dienen als Energieträger in Organismen.
- (C) Pyrimidine werden aus aktivem PRPP synthetisiert.
- (D) Die DNA besteht zum Teil aus Purinen und Pyrimidinen.
- (E) Purine bestehen aus zwei stickstoffhaltigen Ringsystemen.

12) Für die meisten Stoffwechselfvorgänge im menschlichen Körper ist ein konstanter Blut-pH-Wert notwendig. Für die Aufrechterhaltung dieses pH-Wertes sind hauptsächlich zwei Systeme beteiligt: das respiratorische System und das nicht-respiratorische (auch metabolisches) System. Das respiratorische System beeinflusst den Säure-Basen-Haushalt über eine vermehrte oder verminderte Ausatmung von CO_2 über die Atemwege. Das metabolische System reguliert die Konzentration der Pufferbasen. Dabei ist der Bicarbonat-Puffer der wichtigste, der mit Hilfe der Hydrogencarbonationen sowohl einen sauren als auch einen basischen pH-Wert regulieren kann. Entscheidend für das metabolischen Systems ist die Niere, welche die H^+ -Ionen- und Bicarbonatausscheidung über den Harn reguliert.

Welche der nachfolgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich ableiten?

- I. Das metabolische System fängt die pH-Wert-ändernden Ionen mit einem Puffer ein.
 - II. Das respiratorische System reguliert den pH-Wert über die Menge an CO_2 .
 - III. Das respiratorische System wird hauptsächlich von der Niere reguliert.
- (A) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.
 - (B) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.
 - (C) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (E) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.

- 13) Blut setzt sich aus sowohl festen als auch flüssigen Bestandteilen zusammen. Der flüssige Anteil heißt Blutplasma, welches zu etwa 90 % aus Wasser besteht. Der Rest setzt sich aus Proteinen, Salzen und anderen Nährstoffen zusammen. Die festen Bestandteile des Blutes setzen sich aus Erythrozyten, Leukozyten und Thrombozyten zusammen. Die Erythrozyten machen etwa 99 % der Blutzellen (auch Hämatokrit genannt) aus und haben eine durchschnittliche Lebensdauer von vier Monaten. Die Leukozyten werden in Granulozyten, Lymphozyten und Monozyten unterteilt und besitzen eine Lebensdauer von wenigen Tagen bis zu mehreren Monaten. Die Thrombozyten sind die kleinsten Blutkörper und haben eine Lebensdauer von fünf bis zehn Tagen.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?

- (A) Erythrozyten haben von den Blutzellen die längste Lebensdauer.
 - (B) Leukozyten machen über 1 % der Blutzellen aus.
 - (C) Das Hämatokrit macht 99 % der festen Blutbestandteile aus.
 - (D) Blutplasma besteht zu etwa 10 % aus gelösten Stoffen.
 - (E) Erythrozyten sind größer als Thrombozyten.
- 14) Damit eukaryotische Zellen Energie gewinnen können, nutzen sie den Kohlenstoffkatabolismus (KKB), bei dem Energie aus Monosacchariden (z.B.: Glucose) gewonnen wird. Der erste Teilschritt des KKB ist die Glykolyse, welche im Cytoplasma der Zelle stattfindet. Dort wird zunächst das Molekül Glucose ($C_6H_{12}O_6$) durch das Enzym Hexokinase phosphoryliert (Anlagerung eines Phosphatrestes). Dadurch entsteht das Molekül Glucose-6-phosphat, welches im Anschluss mit Hilfe des Enzyms Glucose-6-phosphat-Isomerase zu Fructose-6-phosphat (F6P) umgebaut wird. Kurz darauf wird F6P durch die Phosphofruktokinase 1 zu Fructose-1,6-bisphosphat (F1,6bP) phosphoryliert. Das Anlagern von Phosphatgruppen erhöht das Energielevel des Moleküls, damit es im Folgenden durch das Enzym Fructose-1,6-bisphosphat-Aldolase in Dihydroxyacetonphosphat (DHAP) und Glycerinaldehyd-3-phosphat (GAP) gespalten werden kann.
- Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?
- (A) F6P besitzt sechs Kohlenstoffatome.
 - (B) F1,6bP besitzt zwei Phosphatgruppen.
 - (C) Fructose-1,6-bisphosphat ist energiereicher als F6P.
 - (D) Die Anlagerung von Phosphat an Glucose wird von Hexokinase katalysiert.
 - (E) Phosphofruktokinase 1 spaltet F1,6bP in zwei Moleküle.

- 15) Im Ornithin-Zyklus werden stickstoffhaltige Abbauprodukte, vor allem Ammonium, zu Harnstoff umgewandelt. Die Harnstoffbildung findet in den Mitochondrien und im Cytosol von Hepatozyten (Leberzellen) und in der Niere statt. Zu Beginn reagieren in der mitochondrialen Matrix Ammoniak (NH_3) und CO_2 mit Hilfe des Enzyms Carbamoylphosphat-Synthetase-1 zu Carbamoylphosphat. Anschließend wird unter Abspaltung des Phosphatrestes Carbamoyl auf die Aminosäure (AS) Ornithin übertragen und es entsteht die AS Citrullin. Das Citrullin muss für den nächsten Reaktionsschritt über die Mitochondrienmembran in das Cytosol des Hepatozyten (Leberzellen) gelangen. Im Cytosol reagiert das Citrullin und Aspartat zu Argininosuccinat. Das entstandene Argininosuccinat wird erst zu Arginin und später in Harnstoff umgewandelt.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?

- (A) Carbamoyl besteht aus NH_3 und Arginin.
 - (B) Die Aminosäure Ornithin wird in die Aminosäure Citrullin umgewandelt.
 - (C) Die Harnstoffsynthese beginnt im Mitochondrium und endet im Cytosol.
 - (D) Citrullin wird aus Carbamoyl und Ornithin gebildet.
 - (E) Stickstoffhaltige Abbauprodukte werden über die Niere ausgeschieden.
- 16) Die menschliche Haut besteht aus drei wesentlichen Schichten: Epidermis (Oberhaut), *Corium* (Lederhaut oder Dermis) und *Subcutis* (Unterhaut). Dabei bilden Epidermis und *Corium* zusammen die *Cutis*. Die Epidermis dient dem Schutz vor schädigenden äußeren Einflüssen, wie zum Beispiel das Eindringen schädlicher Mikroorganismen, UV-Strahlung oder mechanische Belastung. Die Lederhaut besteht vorwiegend aus Bindegewebsfasern und dient der Versorgung und Verankerung der Epidermis. Dabei ist sie mit einem fein kapillarisierten Blutgefäßsystem durchzogen. Die untere Lederhaut besitzt die für die Temperaturregelung wichtige glatte Muskulatur und Blutgefäße. Die Dermis wird in *Stratum papillare* (Papillenschicht, Zapfenschicht, Papillarkörper) und *Stratum reticulare* (Netzschrift) unterteilt.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?

- (A) Die Zapfenschicht ist Teil der Lederhaut.
- (B) Die Epidermis schützt vor UV-Strahlen.
- (C) Die Dermis versorgt die Epidermis durch Blutgefäße.
- (D) Die Unterhaut ist für die Temperaturregelung verantwortlich.
- (E) *Stratum papillare* und *Stratum reticulare* bilden die Lederhaut.

17) *Escherichia coli* Bakterien können durch Enzyme auch Milchzucker (Lactose) verwerten. Dafür muss ein Abschnitt auf der DNA, das lac-Operon, durch das Enzym RNA-Polymerase nachgebildet werden. Jedoch kann die RNA-Polymerase nur an die DNA binden, wenn ein Komplex aus CAP-Protein und cAMP bereits an der DNA gebunden ist. Die cAMP-Komplexe bilden sich aber nur aus, wenn keine Glucose vorhanden ist. Solange jedoch keine Lactose vorhanden ist, wird die Bindungsstelle der RNA-Polymerase auf der DNA blockiert. Sobald Lactose in der Zelle ist, komplexiert es mit dem lac-Operon und die Bindungsstelle der RNA-Polymerase wird frei.

Welche der nachfolgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich ableiten?

- I. Das lac-Operon wird nachgebildet, wenn keine Glucose aber Lactose vorhanden ist.
 - II. Eine DNA-Polymerase bildet das lac-Operon nach.
 - III. Die RNA-Polymerase bindet nur, wenn cAMP-Komplexe sich bilden.
- (A) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (B) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
 - (C) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
 - (E) Alle Aussagen lassen sich ableiten.

18) Bei Hepatitis E handelt sich um eine virale, infektiöse, durch Wasser übertragene Krankheit. Der Erreger ist das Orthohepevirus A (auch Hepatitis-E-Virus, HEV). Die Erkrankung besitzt eine Inkubationszeit von 30 – 40 Tagen und ist klinisch nicht von der Hepatitis A zu unterscheiden. Jedoch ist der Verlauf schwerwiegender und in einigen der Fälle sogar tödlich. Bei Patienten, welche an Hepatitis A erkrankten sind, ist eine Gelbfärbung von Haut, Schleimhäuten sowie der Lederhäute der Augen durch eine erhöhte Konzentration von Bilirubin im Blut möglich. Bilirubin ist ein Abbauprodukt des roten Blutfarbstoffs Hämoglobin. Durch vermehrtes Auftreten von Bilirubin kommt es zunächst zum Ansteigen der Serumkonzentration und anschließend zur Einlagerung im Körpergewebe.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?

- (A) Eine erhöhte Bilirubinkonzentration im Blut führt zur Gelbfärbung der Haut.
- (B) Das Molekül Bilirubin ist eine Vorstufe des Hämoglobins.
- (C) Hepatitis E kann im Verhältnis zu Hepatitis A auch tödlich verlaufen.
- (D) Bis zum Ausbruch einer Hepatitis E-Erkrankung benötigt es mind. 30 Tage.
- (E) Eine Gelbfärbung der Schleimhäute ist sowohl bei Hepatitis A und E möglich.

- 19) Für die Speichelproduktion sind die Speicheldrüsen zuständig: *Glandula parotis* (Ohrspeicheldrüse), *Glandula submandibularis* (Unterkieferspeicheldrüse) und *Glandula sublingualis* (Unterzungenspeicheldrüse). Alle drei Speicheldrüsen sind sowohl in der linken, als auch der rechten Gesichtshälfte zu finden und produzieren täglich bis zu einem Liter Speichel. Die Ohrspeicheldrüse ist die größte Speicheldrüse und produziert ein flüssiges, fermentreiches Sekret. Sie liegt am *Musculus masseter*, einem der vier Kaumuskeln, und reicht seitlich bis zum Ohr. Die Unterkieferspeicheldrüse produziert den Hauptteil der gesamten Speichelmenge und liegt zwischen dem Unterkieferknochen und dem zur Kaumuskulatur gehörenden *Musculus digastricus*. Die Unterzungenspeicheldrüse produziert nur ein dickflüssiges Sekret und ist unter der Zunge angesiedelt. Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?
- (A) *Glandula submandibularis* liegt in der Nähe des *Musculus digastricus*.
 - (B) *Glandula sublingualis* befindet sich links und rechts neben der Zunge.
 - (C) *Glandula parotis* liegt in der Nähe des *Musculus masseter*.
 - (D) *Glandula sublingualis* produziert ausschließlich ein dickflüssiges Sekret.
 - (E) In 4 Tagen produziert der menschliche Körper bis zu 4 Liter Speichel.
- 20) Beim der Morbus-Addison-Krankheit besteht eine Insuffizienz (Funktionsschwäche) aller drei Zonen der Nebennierenrinde. Dies hat zur Folge, dass die Rindenhormone, unter anderem Cortisol, nicht ausreichend produziert werden. Der Mangel an Cortisol kann etwa zu einem niedrigen Blutdruck oder zu einem niedrigen Blutzuckerspiegel führen. Zudem fällt die negative Rückkopplung durch Cortisol weg und es kommt zu einer verstärkten Ausschüttung vom ACTH (adrenocorticotrope Hormon). Dieses entsteht durch die Spaltung von Proopiomelanocortin (POMC), wodurch gleichzeitig die restlichen Spaltprodukte wie MSH (Melanozyten-stimulierendes Hormon) entfallen. Da MSH die Melanozyten der Haut zur Produktion von Melanin anregt, können Patienten mit einem Hypocortisolismus eine bronzefarbene Pigmentierung der Haut bekommen. Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?
- (A) Eine Hypocortisolismus führt zu einer verstärkten Ausschüttung vom ACTH.
 - (B) Durch einen Überschuss an POMC steht eine bronzefarbene Pigmentierung.
 - (C) Bei einem Hypercortisolismus wird verstärkt MSH gebildet.
 - (D) Eine bronzefarbene Haut ist ein Symptom der Morbus-Addison-Krankheit.
 - (E) Cortisol reguliert den Blutdruck und Blutzuckerspiegel im Körper.

21) Über den Darm werden Wasser, Kohlenhydrate, Fette, Proteine und weitere essentielle (Mineralien, Spurenelemente, Vitamine) sowie nicht-essentielle Stoffe aufgenommen. Hinzu kommen auch noch Pharmaka und Toxine. Die Resorption (Ausnahme) dieser Stoffe erfolgt die Mukosazellen, welche die innere Darmschleimhaut (Mukosa) auskleiden. Dabei können Stoffe über die, an das Darmlumen angrenzende, luminale, permeable (durchlässige) Membran in die Mukosazelle aufgenommen und über deren basolaterale Membran an das darunterliegende Interstitium (Zwischenraum) und dann in die Blut- oder Lymphbahn weitergereicht werden. Wasser und Salze können auch zwischen den Mukosazellen, durch das vorhandene Abgrenzungssystem (*tight junctions*), hindurch. Welche der nachfolgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich ableiten?

I. Mukosazellen können mit ihrer basolateralen Membran Medikamente resorbieren.

II. Die *tight junctions* sind für Proteine permeabel.

III. Mukosazellen ermöglichen die Resorption des Darminhalts in die Blutbahn.

(A) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.

(B) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.

(C) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.

(D) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.

(E) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.

22) Das Ohr setzt sich aus dem Außenohr, dem Mittelohr und dem Innenohr zusammen. Alle drei Komponenten sind über den Gehörgang miteinander verbunden. Die Schallaufnahme erfolgt zunächst über das Außenohr. Dabei wird der Schall von der Ohrmuschel aufgefangen, in den äußeren Gehörgang geleitet und versetzt dann das Trommelfell in Schwingung. Am Trommelfell ist das erste Gehörknöchelchen, der Hammer, fixiert und leitet die Schwingungen über die gesamte Gehörknöchelchenkette (Hammer, Amboss, Steigbügel) im Mittelohr weiter, bis zum ovalen Fenster am Übergang zum flüssigkeitsgefüllten Innenohr. In der Flüssigkeit werden die Schallwellen als Wanderwellen weitergeleitet, dadurch von den Härchen der Sinneszellen registriert und in Nervenimpulse umgesetzt und über den Hörnerv ans Gehirn weitergegeben.

Welche der nachfolgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich ableiten?

- I. Der Steigbügel überträgt elektrische Impulse an den Hörnerv.
 - II. Die Schwingungen des Trommelfells werden mechanisch weitergeleitet.
 - III. Ein Flüssigkeitsverlust im Innenohr führt zu einer Schallempfindungsstörung.
- (A) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (B) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
 - (C) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
 - (E) Alle Aussagen lassen sich ableiten.

23) Das Knochengewebe erhält seine Festigkeit durch das eingelagerte Hydroxylapatit (Calcium-Phosphat-Verbindung). Neben ihrer Rolle im Stütz- und Bewegungsapparat stellen Knochen daher auch den größten Calcium- und Phosphatspeicher im menschlichen Körper dar. Durchschnittlich sind im Körper eines Erwachsene 1 kg Calcium (Ca). Davon sind über 99 % im Knochen. Bei der Erneuerung des Knochengewebes werden täglich ca. 20 g Ca zwischen Knochen und extrazellulärer Flüssigkeit ausgetauscht. In der extrazellulären Flüssigkeit befinden sich 900 mg Ca, von denen sich etwa ein Drittel im Blutplasma befinden. Die Konzentration (Konz.) des freien Ca in der extrazellulären Flüssigkeit beträgt etwa 1,2 mmol/L, und intrazellulär ist sie bei 0,1 μ mol/L. Die Gesamtcalciumkonz. im Blut beträgt etwa 2,5 mmol/L, wovon die Hälfte frei vorliegt, während 40 % an Proteine und 10 % an Phosphat und andere Anionen gebunden ist.

Welche der nachfolgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich ableiten?

- I. Die Konz. des freien Ca in der intrazellulären Flüssigkeit ist um den Faktor 10^4 niedriger als in der extrazellulären Flüssigkeit.
 - II. In den Knochen eines Erwachsenen sind 850 g Ca eingebaut.
 - III. Im Blutplasma befinden sich ca. 300 mg Ca.
- (A) Alle Aussagen lassen sich ableiten.
 - (B) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
 - (C) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
 - (E) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.

24) Die Gallensäuren werden in den Hepatozyten der Leber aus Cholesterin gebildet. Die wichtigsten Gallensäuren sind Cholsäure und Chenodesoxycholsäure. Diese liegen in der Galle als deren Vorstufen Taurin und Glycin vor. Die Gallensäuren benötigt der Körper für die Fettverdauung. Sie setzen die Oberflächenspannung des Wassers herab und emulgieren somit die im Darmtrakt wasserunlöslichen Bestandteile. Dies ist die wichtige Voraussetzung für deren Resorption (Aufnahme). Die Resorption der entstandenen Gallensalze findet im Ileum, welcher Teil des Dünndarms ist, statt. Sinkt in der Gallenblase das Verhältnis der Gallensäure zu Cholesterin auf unter 13:1, fällt Cholesterin aus und es kommt zur Bildung von Gallensteinen.

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den Informationen nicht ableiten?

- (A) Die Gallensäuren emulgieren die Fette im Darmtrakt.
- (B) Eine erhöhte Menge an Cholesterin in der Galle kann zu Gallensteinen führen.
- (C) In der Galle findet man hauptsächlich Cholsäure und Chenodesoxycholsäure.
- (D) Die Resorption von Fetten ist nur in emulgierter Form möglich.
- (E) Eine Entfernung des Ileum führt zu einer Ausscheidung von Gallensalze mit dem Stuhl.

Schlauchfiguren Test 1:

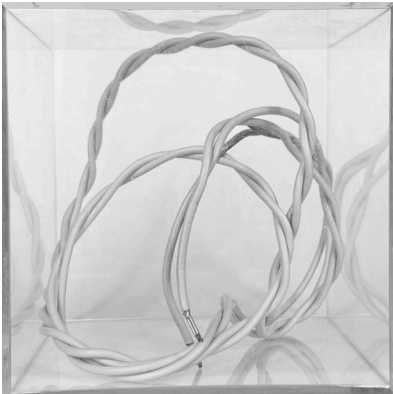
1)



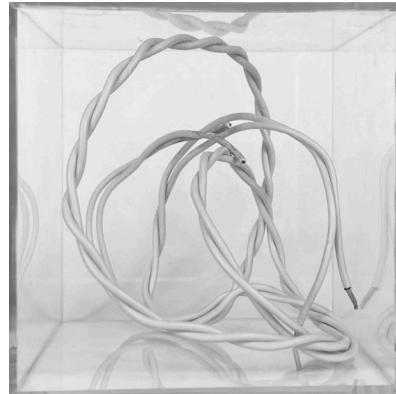
- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



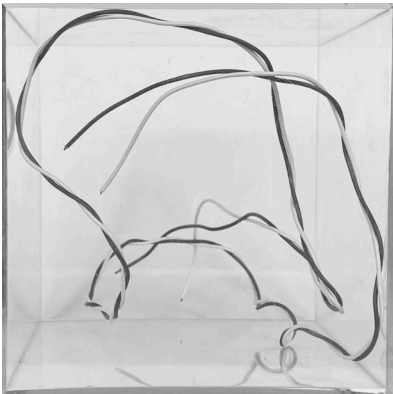
2)



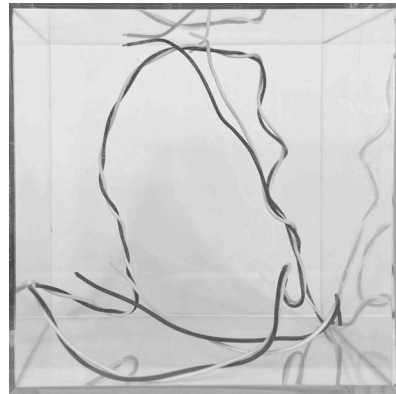
- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



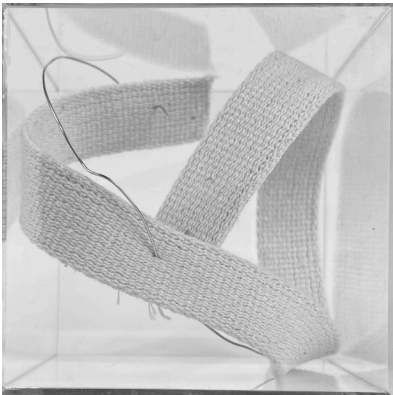
3)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



4)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



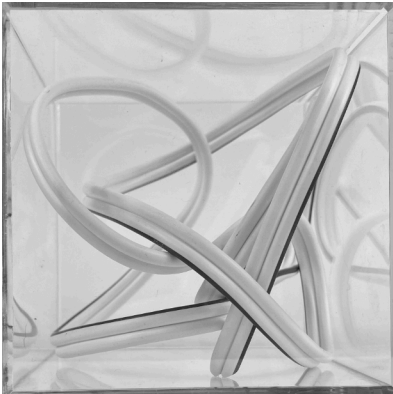
5)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



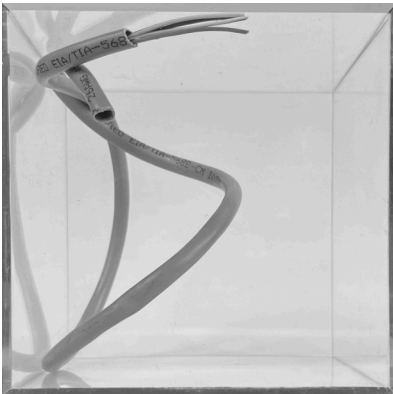
6)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



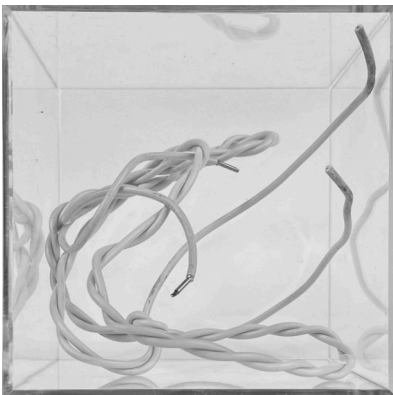
7)



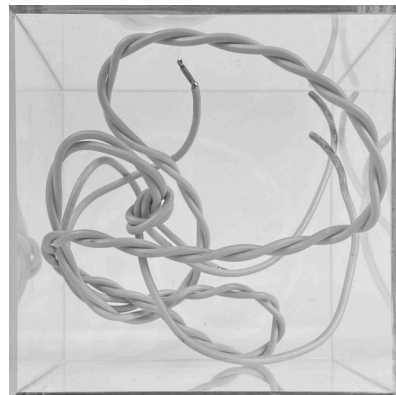
- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



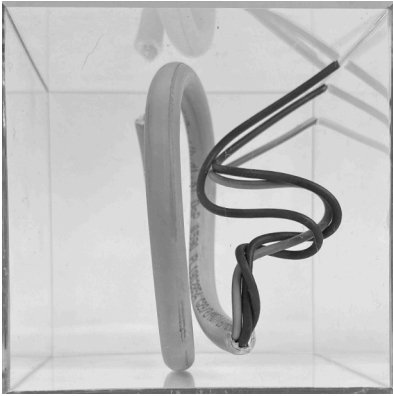
8)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



9)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



10)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



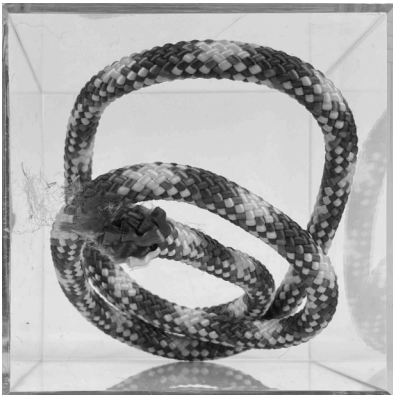
11)



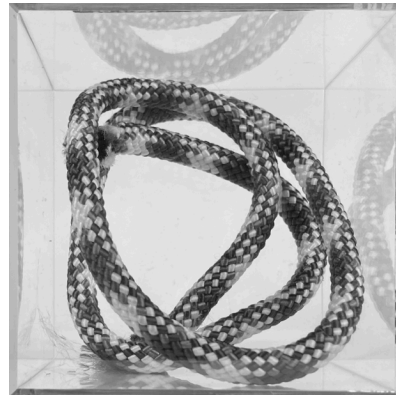
- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



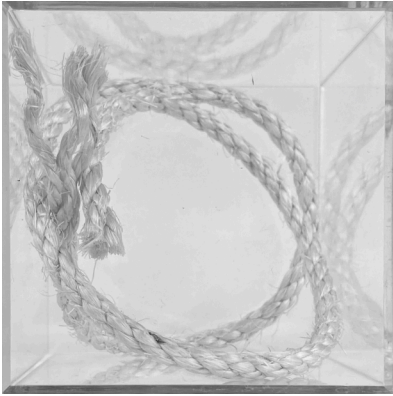
12)



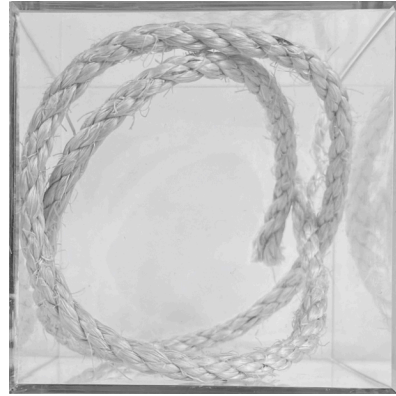
- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



13)



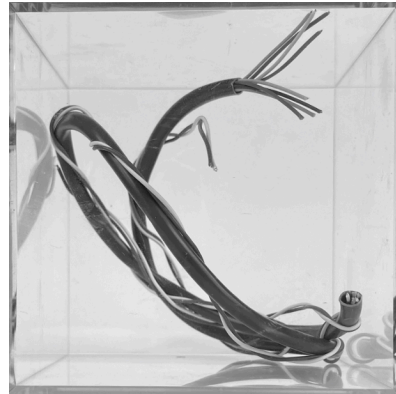
- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



14)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



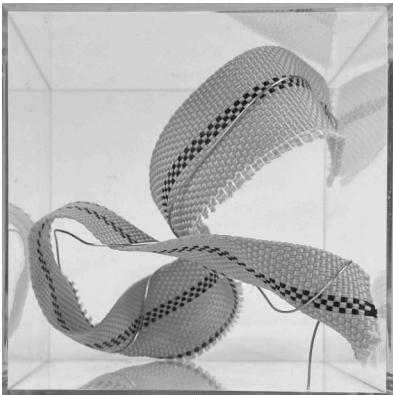
15)



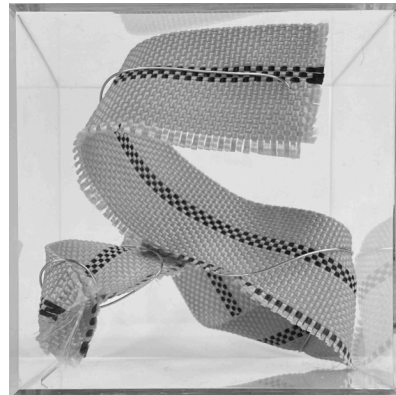
- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



16)



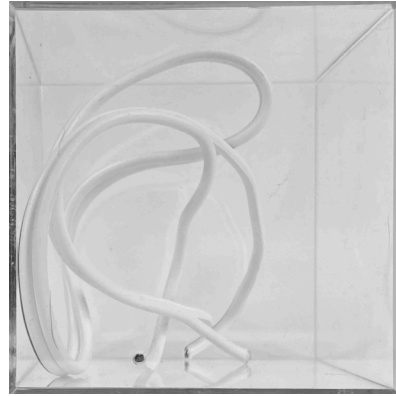
- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



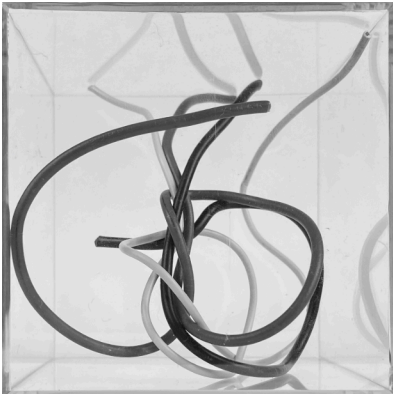
17)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



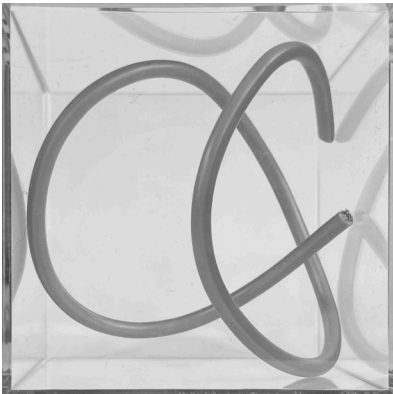
18)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



19)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



20)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



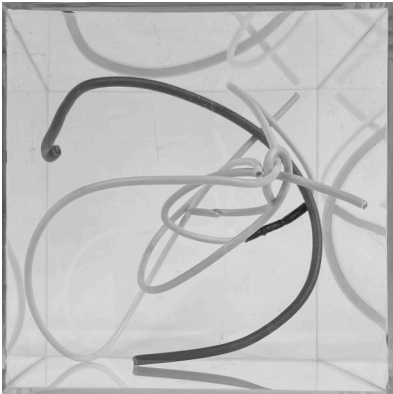
21)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



22)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



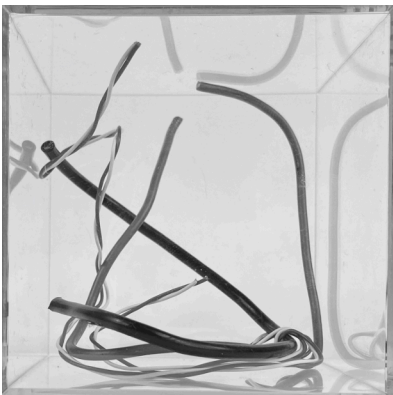
23)



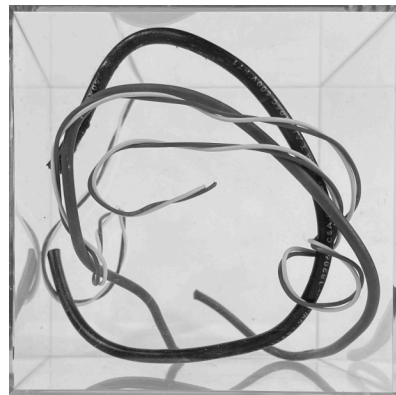
- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



24)



- (A): r
- (B): l
- (C): u
- (D): o
- (E): h



Quantitative und formale Probleme Test 1

- 1) Die Wärmemenge ΔQ ist von der Temperaturänderung ΔT abhängig und setzt sich aus den folgenden Größen zusammen:

$$\Delta Q = c_p \cdot m \cdot \Delta T$$

Welche der folgenden Formeln für diese Berechnungen ist falsch?

- (A) $\Delta T = \frac{\Delta Q}{c_p \cdot m}$
- (B) $m = \frac{\Delta Q}{\Delta T \cdot c_p}$
- (C) $c_p = \frac{\Delta Q}{\Delta T \cdot m}$
- (D) $\Delta T \cdot m = \Delta Q \cdot c_p$
- (E) $\Delta Q \cdot \frac{1}{m} = c_p \cdot \Delta T$
- 2) Ein Patient verringert durch eine Entschlackungskur sein Körpervolumen um vier Liter. Des Weiteren verringert er sein Körpergewicht von 76,3 kg auf 71,5 kg. Wie groß ist die mittlere Dichte ρ des Körperanteils, welcher bei der Kur verloren ging? Die Dichte setzt sich aus der Masse und dem Volumen wie folgt zusammen:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

- (A) $1,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
- (B) $120 \frac{\text{g}}{\text{L}}$
- (C) $1,2 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$
- (D) $12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
- (E) $12000 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

- 3) Ein Kind mit einem Körpergewicht von 15 kg wird mit Amoxicillin gegen eine Blasenentzündung behandelt. 150 mg des Antibiotikums, enthalten in 500 mL Lösung, sollen infundiert werden. Jedoch dürfen höchstens 0,4 mg pro Körpergewicht und Stunde infundiert werden.

Auf welche Geschwindigkeit darf das Infusionsgerät maximal eingestellt werden?

- (A) 4 mL/h
 - (B) 12 mL/h
 - (C) 20 mL/h
 - (D) 34 mL/h
 - (E) 60 mL/h
- 4) Ein Liter Apfelsaft soll einen Brennwert von 0,36 MJ haben. Wie lange muss ein Erwachsener laufen gehen, um die aufgenommenen Kalorien wieder zu „verbrennen“? Es soll davon ausgegangen werden, dass beim Laufen $160 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ mehr geleistet wird, als im Ruhezustand. Die Leistung P setzt sich aus der verwendeten Energie E in Joule und der Zeit t zusammen: $P = \frac{E}{t}$
- (A) 25 Minuten und 20 Sekunden
 - (B) 29 Minuten und 12 Sekunden
 - (C) 32 Minuten und 45 Sekunden
 - (D) 37 Minuten und 30 Sekunden
 - (E) 43 Minuten und 4 Sekunden

- 5) Die direkte Verwandtschaft zweier Personen erhöht das Risiko der Vererbung von rezessiven Krankheiten. Um dieses Risiko besser abschätzen zu können, betrachtet man den Verwandtschaft-Koeffizienten, also den Anteil identischer Gene. Eltern geben jeweils die Hälfte ihrer Gene an jedes Kind weiter. Somit haben direkte Verwandte (Mutter-Kind, Vater-Kind, Geschwister) immer den Koeffizienten 0,5.

Wie groß ist der Verwandtschaft-Koeffizienten zwischen einem Mann und der zweiten Urenkeltochter seiner Schwester?

- (A) $1/8$
- (B) $1/16$
- (C) $1/32$
- (D) $1/64$
- (E) $1/126$

- 6) Es werden verschieden Mikroorganismen betrachtet (1 – 5), welche zu Beginn in der gleichen Anzahl vorliegen. Deren Zuwachs pro Zeitintervall von einer Stunde ist wie folgt:

- 1 – indirekt proportional zu ihrer momentanen Anzahl
- 2 – proportional zum Quadrat ihrer momentanen Anzahl
- 3 – proportional zu ihrer momentanen Anzahl
- 4 – proportional zur dritten Potenz ihrer momentanen Anzahl
- 5 – proportional zur Wurzel aus der momentanen Anzahl

Der Proportionalitätsfaktor soll bei allen Kulturen gleich sein. Ordnen Sie die Mikroorganismen aufsteigend nach der Anzahl von Individuen, welche sich nach 3 Stunden gebildet haben.

- (A) 1-5-3-2-4
- (B) 1-2-3-4-5
- (C) 2-4-3-1-5
- (D) 5-1-3-2-4
- (E) 2-4-1-5-3

- 7) Ein Mann besitzt durchschnittlich ein Körpergewicht von 83 kg. Frauen hingegen wiegen durchschnittlich nur 68 kg. Die unterschiedlichen Werte sind teilweise auf das unterschiedliche Blutvolumen zurückzuführen. Das männliche Blutvolumen liegt durchschnittlich bei 6,4 Litern und das Weibliche bei 4,4 Litern.

Wie groß ist die Differenz der Blutvolumina von Männern und Frauen?

- (A) ca. 4 mL/kg
 (B) ca. 140 mL/kg
 (C) ca. 20 mL/kg
 (D) ca. 64 mL/kg
 (E) ca. 12 mL/kg
- 8) Welche der folgenden Kombinationen von Einheiten lässt sich so kürzen, dass der reine Zahlenwert von 1 dabei herauskommt?
- (A) $(A^2 \cdot \text{mol} \cdot \text{kg}^3)^{-1} \cdot (\text{kg} \cdot A \cdot \text{mol}^3) \cdot (\text{mol} \cdot A^{-3} \cdot \text{kg})$
 (B) $(\text{mol} \cdot A^{-3} \cdot \text{kg}) \cdot (\text{mol}^{-3} \cdot A \cdot \text{kg}^{-3}) \cdot (\text{kg}^2 \cdot \text{mol} \cdot A^3)^{-1}$
 (C) $(\text{kg}^2 \cdot \text{mol} \cdot A^3)^{-1} \cdot (A^2 \cdot \text{mol} \cdot \text{kg}^{-3})^{-1} \cdot (\text{mol} \cdot A^{-3} \cdot \text{kg})$
 (D) $(A^2 \cdot \text{mol} \cdot \text{kg}^{-2}) \cdot (\text{kg} \cdot A / \text{mol}^3) \cdot (\text{mol}^2 \cdot A^{-3} \cdot \text{kg})$
 (E) $(\text{kg} \cdot A^2 \cdot \text{mol}^3) \cdot (\text{mol}^2 \cdot A^{-3} \cdot \text{kg}) \cdot (A^{-2} \cdot \text{mol} \cdot \text{kg}^2)$
- 9) Zwei identisch elektrisch geladene Kugeln stoßen sich voneinander ab. Die nachfolgende Tabelle zeigt das Verhältnis vom Abstand r der beiden Kugelmittelpunkte zum Betrag der abstoßenden Kraft F der beiden Kugeln.

F [Nm]	1/6	1/24	2/147	1/96
r [cm]	6	12	21	24

Welche der folgenden Aussagen beschreibt den Zusammenhang zwischen F und r ?

- (A) $F \cdot r^3$ ist konstant.
 (B) $F^2 \cdot r$ ist konstant.
 (C) $F \cdot r^2$ ist konstant.
 (D) $F \cdot r$ ist konstant.
 (E) F/r ist konstant.

- 10) Damit ein Patient konstant mit Flüssigkeit oder einem Medikament versorgt wird, bekommt dieser eine Infusion. Die Strömungsgeschwindigkeit der Infusion hängt immer von der Füllhöhe h des Infusionsbeutels und der Gravitationsbeschleunigung mit $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ab. Die entstehende Strömungsgeschwindigkeit wird immer in $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ und die Füllhöhe des Infusionsbeutels in m angegeben.

Welche der folgenden Gleichungen wäre in der Lage die richtige Dimension der Einheit für die Strömungsgeschwindigkeit v anzugeben.

(A) $v = \sqrt{2 \cdot h^2 \cdot g^2}$

(B) $v = g \cdot h$

(C) $v = \frac{1}{2} \cdot \frac{h}{g}$

(D) $v = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h^2$

(E) $v = \sqrt{\frac{1}{2} \cdot h \cdot g}$

- 11) Der Mensch atmet ungefähr 0,4 Liter CO_2 pro Minute aus. Sollte sich in der Atemluft CO_2 anreichern, auf über 1 %, können Gesundheitsschäden auftreten. In einem luftdichten Schutzbunker, mit einem Rauminhalt von 150 m^3 ($1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$), werden 5 Personen mit sauberer Luft (CO_2 -Gehalt von 0,04 %) eingeschlossen.

Wie lange dauert es ungefähr, bis der CO_2 -Gehalt die Grenze von 1 % erreicht?

(A) 6 Stunden

(B) 8 Stunden

(C) 12 Stunden

(D) 24 Stunden

(E) 48 Stunden

- 12) Ein Arzneimittel gegen Depressionen wird in Form einer Tablette verabreicht. Die Tablette besteht aus 200 mg Wirkstoff und dem doppelten (Massen-)Anteil Füllmenge. Durch die Magensäure werden 75 % des Wirkstoffes vorzeitig zersetzt. Im anschließenden Darmtrakt werden 25 % des restlichen Wirkstoffes ins Blut überführt. Vom aufgenommenen Wirkstoff gelangen insgesamt 5 % über das Blut ins Gehirn.

Wie viel mg des Wirkstoffs von zwei Tabletten gelangen ins Gehirn?

- (A) 4,25 mg
- (B) 1,25 mg
- (C) 8,5 mg
- (D) 12,5 mg
- (E) 0,63 mg

- 13) Ein Metallstab der Länge l_0 (angegebene in cm) erfährt eine Temperaturänderung ΔT (angegebene Einheit in K). Dieser dehnt sich dabei aus auf eine Länge l_1 (angegebene in cm). Abhängig ist die Ausdehnung vom Ausdehnungskoeffizienten α (angegebene in K^{-1}).

Welche der folgenden Formeln kann unter Beachtung der physikalischen Dimensionen den folgenden Zusammenhang aller Größen richtig wiedergeben.

- (A) $l_1 - l_0 = \Delta T + \alpha + l_0$
- (B) $l_1 - l_0 = \Delta T - \alpha - l_0$
- (C) $l_1 - l_0 = \frac{\Delta T + \alpha}{l_0}$
- (D) $l_1 - l_0 = \Delta T \cdot \alpha \cdot l_0$
- (E) $l_1 - l_0 = \Delta T + \alpha \cdot l_0$

- 14) Eine bakterielle Blasenentzündung geht mit vielen unabhängigen Symptomen einher. Die drei häufigsten Symptome sind Fieber, Schmerzen beim Urinieren und Erbrechen. 80 % der Patienten leiden an Schmerzen beim Urinieren und 60 % haben Erbrechen.

Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Patient beide Symptome aufweist?

- (A) mindestens 30 %
- (B) mindestens 35 %
- (C) mindestens 40 %
- (D) mindestens 45 %
- (E) mindestens 50 %

- 15) Die Wärmekapazität C eines Körpers beschreibt das Verhältnis der zugeführten Wärme und der damit bewirkten Temperaturerhöhung. Welche der folgenden Antworten beschreibt die Einheit der Wärmekapazität, wenn gilt: $[C] = \text{kJ} \cdot (\text{kg} \cdot \text{K})^{-1}$

- (A) $[C] = \left(\frac{\text{kg}^3}{\text{K}} \cdot \frac{\text{kJ}^2}{\text{kg}^5}\right) \cdot \left(\frac{\text{kg}^3}{\text{kJ}} \cdot \frac{\text{K}^2}{\text{kg}^2}\right)$
- (B) $[C] = \left(\frac{\text{kJ}^3}{\text{kg}} \cdot \frac{\text{kJ}^2}{\text{K}^2}\right) \cdot \left(\frac{1}{\text{kJ}} \cdot \frac{\text{K}^2}{\text{kg}^2}\right)$
- (C) $[C] = \left(\frac{\text{kJ}^2}{\text{kg}} \cdot \frac{1}{\text{K}^2}\right) / \left(\frac{\text{K}}{\text{kg}} \cdot \frac{\text{kJ}^2}{\text{kg}^2}\right)$
- (D) $[C] = \text{kJ}^{-1} \cdot \left(\frac{\text{kg}^4}{\text{K}} \cdot \frac{\text{kJ}^2}{\text{kg}^5}\right)$
- (E) $\left(\frac{\text{kJ}^2}{\text{K}} \cdot \frac{\text{kg}^2}{\text{K}^2}\right) \cdot \left(\frac{\text{kg}^3}{\text{kJ}} \cdot \frac{\text{K}^3}{\text{kg}^2}\right)^{-1}$

- 16) Für menschliche Energiegewinnung werden kohlenstoffhaltige organische Moleküle unter Verbrauch von Sauerstoff verstoffwechselt. Dabei wird die entstandene Energie in kJ/g angegeben. Bei Kohlenhydraten und Proteinen entstehen 18 kJ/g und bei Fetten entstehen 38 kJ/g. Ein erwachsener Mann benötigt im Durchschnitt täglich 10.000 kJ. Sollte ein Mangel an Nahrung vorliegen, wird körpereigenes Fett zur Energiegewinnung genutzt.

Wie viel Gramm Fett darf ein erwachsener Mann maximal zu sich nehmen, wenn er innerhalb von 14 Tagen zwei Kilogramm körpereigenes Fett verstoffwechseln möchte und dabei täglich nicht mehr als 10 % Fett in seiner Nahrung haben möchte?

- (A) ungefähr 80 g
 - (B) ungefähr 170 g
 - (C) ungefähr 290 g
 - (D) ungefähr 350 g
 - (E) ungefähr 420 g
- 17) Im Wartezimmer einer Tierklinik befinden sich 28 Individuen, welche sich aus Hunden und deren Besitzern zusammensetzen. Insgesamt befinden sich 74 Füße im Wartezimmer. Wie viele Hunde und Besitzer sind es jeweils?
- (A) 18 Besitzer und 9 Hunde
 - (B) 19 Besitzer und 9 Hunde
 - (C) 17 Besitzer und 10 Hunde
 - (D) 15 Besitzer und 11 Hunde
 - (E) 20 Besitzer und 8 Hunde

- 18) Eine Krankenschwester benötigt 2 Stunden um alle Betten auf der Station neu zu beziehen. Eine Praktikantin benötigt für die gleiche Anzahl an Betten 3 Stunden.
Wie lange benötigen eine Krankenschwester und eine Praktikantin, wenn sie die Arbeit gemeinsam erledigen?
- (A) 1 Stunde und 12 Minuten
 - (B) 1 Stunde und 18 Minuten
 - (C) 1 Stunde und 22 Minuten
 - (D) 1 Stunde und 30 Minuten
 - (E) 1 Stunde und 34 Minuten
- 19) Auf einem Labortisch stehen zwei Flaschen. Im ersten Versuch werden 400 Milliliter aus Flasche 1 mit 0,6 Liter aus Flasche 2 vermischt. Die entstandene Mischung enthält 30 % Ethanol. Im zweiten Versuch wurden 400 Milliliter aus Flasche 2 mit 1,2 Liter aus Flasche 1 vermischt. Die zweite Mischung enthält 50 % Ethanol.
Wie viel Prozent Ethanol ist in Flasche 1 enthalten?
- (A) ca. 54 %
 - (B) ca. 34 %
 - (C) ca. 24 %
 - (D) ca. 44 %
 - (E) ca. 64 %
- 20) Die elektrische Leistung P eines Defibrillators berechnet sich bei angelegtem Gleichstrom aus dem Produkt von der Spannung U und der Stromstärke I .
Bei wie viel Prozent elektrischer Leistung ist man, wenn die Stromstärke um ein Drittel gesenkt wird und die Spannung verdoppelt wird?
- (A) ca. 50 %
 - (B) ca. 75 %
 - (C) ca. 125 %
 - (D) ca. 130 %
 - (E) ca. 150 %

- 21) In einem Gentechniklabor werden *Lactobacillales* (Milchsäurebakterien) gezüchtet. Die Bakterien werden ohne natürliche Feinde in Petrischalen mit Nährstoffen bei 37 °C im Brutschrank verwahrt. Die Bakterienkultur P vermehrt sich wie folgt:

$$P(t) = P(0) \cdot k^t$$

Um wie viel Prozent wächst die Bakterienkultur je Zeiteinheit, wenn die Kultur zum Zeitpunkt $t = 0$ genau 400.000 betrug und zum Zeitpunkt $t = 2$ auf 1.200.000 angewachsen ist?

- (A) ca. 85 %
 - (B) ca. 73 %
 - (C) ca. 60 %
 - (D) ca. 52 %
 - (E) ca. 45 %
- 22) Wie viel Prozent des Volumens eines Würfels nimmt eine maximal große Kugel im Inneren des Würfels ein?

$$V_{\text{Würfel}} = x \cdot a^3; \quad V_{\text{Kugel}} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

- (A) ungefähr 32 %
- (B) ungefähr 42 %
- (C) ungefähr 52 %
- (D) ungefähr 62 %
- (E) ungefähr 72 %

- 23) Für die Betrachtung der Flugbahn eines schräggeworfenen Balls gilt:

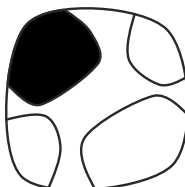
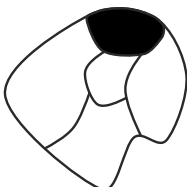
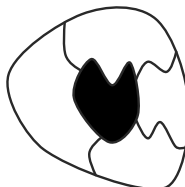
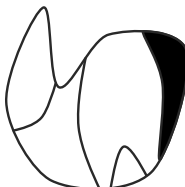
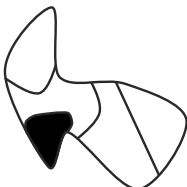
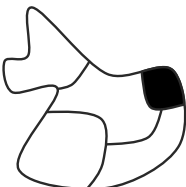
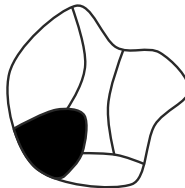
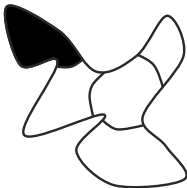
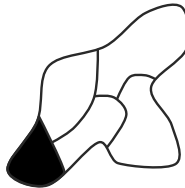
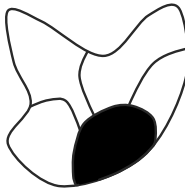
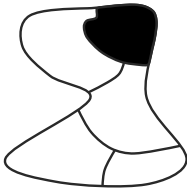
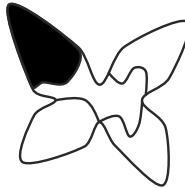
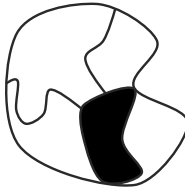
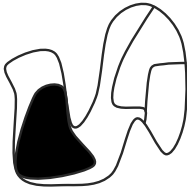
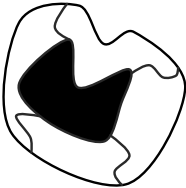
$$y(t) = h_0 - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + v_0 \cdot \sin(\alpha \cdot t)$$

Dabei ist h_0 [m] die Anfangshöhe, g $\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right]$ die Erdbeschleunigung, t [s] die Zeit, v_0 $\left[\frac{\text{m}}{\text{s}}\right]$ die Anfangsgeschwindigkeit und α [°] der Abwurfwinkel.

Wie lautet die Formel der Flugbahn des Balls, wenn die betrachtete Zeit eine Sekunde und der Abwurfwinkel 90° beträgt?

- (A) $y(t) = -\frac{1}{2} \cdot g$
- (B) $y(t) = h_0 + v_0 - \frac{g}{2}$
- (C) $y(t) = \frac{h_0 - g}{2} + v_0 \cdot \sin(v_0)$
- (D) $y(t) = (h_0 - v_0) \cdot \frac{1}{2} \cdot g$
- (E) $y(t) = \frac{h_0}{2} + g + v_0 \cdot \frac{\sin(\alpha)}{2}$
- 24) Einem Patienten wird 10:00 Uhr morgens 800 mg eines Schmerzmittels verabreicht. Jedoch reagiert der Patient mit einem anaphylaktischen Schock auf das Schmerzmittel und droht zu ersticken. Daraufhin wird dem Patienten ein Gegenmittel verabreicht, welches sofort $\frac{3}{4}$ des Schmerzmittels im Blut bindet und unwirksam macht. Zu welchem Zeitpunkt wurde das Gegenmittel verabreicht, wenn um 16:00 Uhr noch 25 mg des Schmerzmittels im Blut nachgewiesen wurden? Beachtet werden muss, dass das Schmerzmittel eine Halbwertszeit von zwei Stunden, jeweils vor und nach der Gabe eines Gegenmittels, besitzt.
- (A) Das Gegenmittel muss ebenfalls um 10:00 Uhr verabreicht worden sein.
- (B) Das Gegenmittel muss um 12:00 Uhr verabreicht worden sein.
- (C) Das Gegenmittel muss um 14:00 Uhr verabreicht worden sein.
- (D) Das Gegenmittel muss direkt vor der Kontrolle um 16:00 Uhr verabreicht worden sein.
- (E) Das Gegenmittel kann um jede der genannten Uhrzeiten verabreicht worden sein. Eine genaue Zuordnung ist nicht möglich.

Figuren lernen – Einprägephase – Test 1

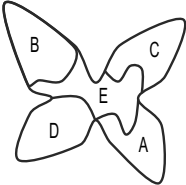


Fakten lernen – Einprägephase – Test 1

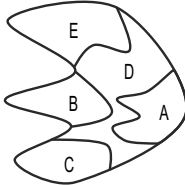
Grünberg	ca. 20 Jahre	Schülerin, kontaktfreudig – Magengeschwür
Gelber	ca. 20 Jahre	Student, hochbegabt – Myopie
Rotbusch	ca. 20 Jahre	Bäckerlehrling, gestresst – Lungenentzündung
Schiller	ca. 25 Jahre	Maurer, traurig – Sehnenscheidenentzündung
Wagner	ca. 25 Jahre	Statiker, nachdenklich – Malaria
Schubert	ca. 25 Jahre	Dachdecker, Notfall – anaphylaktischer Schock
Le	ca. 30 Jahre	Taxifahrer, überwiesen – Bluthochdruck
Hong	ca. 30 Jahre	Busfahrerin, hibbelig – Kreuzbandriss
Wang	ca. 30 Jahre	Lokführer, angetrunken – Nierensteine
Fröhlich	ca. 35 Jahre	Veterinärmediziner, kreativ – Grippe
Lustig	ca. 35 Jahre	Zahnarzt, still – Pfeiffersches Drüsenfieber
Schauer	ca. 35 Jahre	Chirurg, lustig – Durchfall
Fuchs	ca. 55 Jahre	med.-tech. Assistentin, zwei Kinder – Karies
Vogel	ca. 55 Jahre	Professor, redegewandt – Melanom
Haase	ca. 55 Jahre	Doktorandin, aufbrausend – Borreliose

Figuren lernen – Reproduktionsphase – Test 1

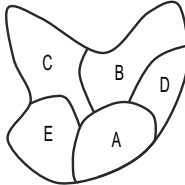
1)



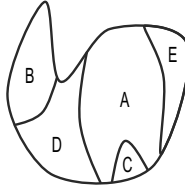
2)



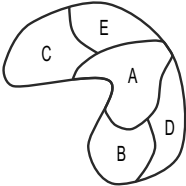
3)



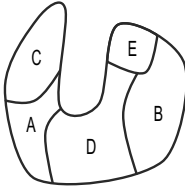
4)



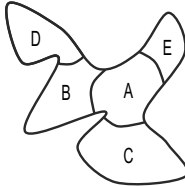
5)



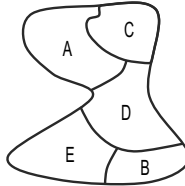
6)



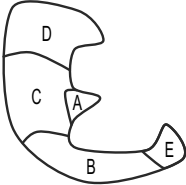
7)



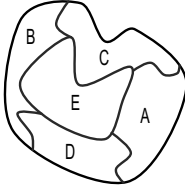
8)



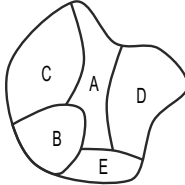
9)



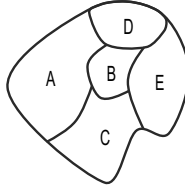
10)



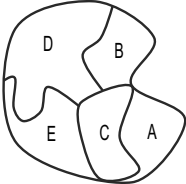
11)



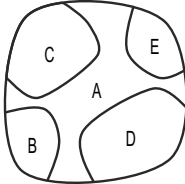
12)



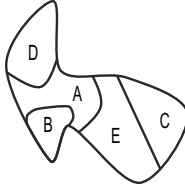
13)



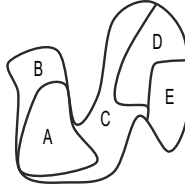
14)



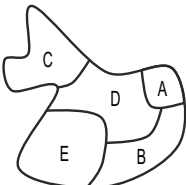
15)



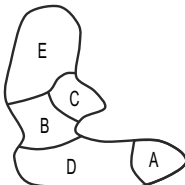
16)



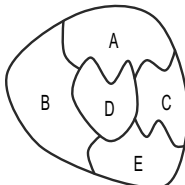
17)



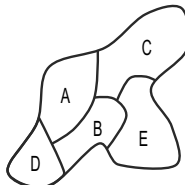
18)



19)



20)



Fakten lernen – Reproduktionsphase –

Test 1

- 1) Die Diagnose von Herrn Wagner lautet:
- (A) Sehnenscheidenentzündung
 - (B) Malaria
 - (C) Nierensteine
 - (D) Lungenentzündung
 - (E) Bluthochdruck
- 2) Die traurige Person ist von Beruf:
- (A) Lokführer
 - (B) Bäckerlehrling
 - (C) Statiker
 - (D) med.-tech. Assistentin
 - (E) Maurer
- 3) Die Doktorandin heißt ...
- (A) Grünberg.
 - (B) Hong.
 - (C) Haase.
 - (D) Fröhlich.
 - (E) Fuchs.
- 4) Die Person mit der Grippe ist ...
- (A) ca. 20 Jahre alt.
 - (B) ca. 25 Jahre alt.
 - (C) ca. 30 Jahre alt.
 - (D) ca. 35 Jahre alt.
 - (E) ca. 55 Jahre alt.
- 5) Der vom Hausarzt überwiesene Patient hat ...
- (A) Pfeiffersches Drüsenfieber.
 - (B) Durchfall.
 - (C) Karies.
 - (D) Borreliose.
 - (E) Bluthochdruck.
- 6) Herr Schauer ist von Beruf:
- (A) Zahnarzt
 - (B) Chirurg
 - (C) Student
 - (D) Veterinärmediziner
 - (E) Taxifahrer
- 7) Der Patient mit dem Kreuzbandriss ist ...
- (A) hochbegabt.
 - (B) redegewandt.
 - (C) kontaktfreudig.
 - (D) gestresst.
 - (E) hibbelig.
- 8) Der Zahnarzt ist ...
- (A) ca. 20 Jahre alt.
 - (B) ca. 25 Jahre alt.
 - (C) ca. 30 Jahre alt.
 - (D) ca. 35 Jahre alt.
 - (E) ca. 55 Jahre alt.
- 9) Die Diagnose des ca. 55 Jahre alten Patienten lautet:
- (A) Nierensteine
 - (B) anaphylaktischer Schock
 - (C) Nierensteine
 - (D) Melanom
 - (E) Myopie
- 10) Die Person mit zwei Kindern ist von Beruf:
- (A) med.-tech. Assistentin
 - (B) Doktorandin
 - (C) Busfahrerin
 - (D) Taxifahrer
 - (E) Student

11) Die Diagnose der kontaktfreudigen Person lautet:

- (A) Myopie
- (B) Karies
- (C) Magengeschwür
- (D) Borreliose
- (E) Grippe

12) Der Patient mit der Lungenentzündung ist ...

- (A) ein Notfall.
- (B) kreativ.
- (C) nachdenklich.
- (D) lustig.
- (E) gestresst.

13) Der Name der jüngsten Patientin lautet:

- (A) Schubert
- (B) Le
- (C) Lustig
- (D) Fuchs
- (E) Grünberg

14) Der als Notfall eingelieferte Patient ist ...

- (A) ca. 20 Jahre alt.
- (B) ca. 25 Jahre alt.
- (C) ca. 30 Jahre alt.
- (D) ca. 35 Jahre alt.
- (E) ca. 55 Jahre alt.

15) Herr Gelber hat ...

- (A) Myopie.
- (B) Sehnenscheidenentzündung.
- (C) Magengeschwür.
- (D) Melanom.
- (E) Grippe.

16) Der Patient mit den Nierensteinen ist

- ...
- (A) aufbrausend.
 - (B) nachdenklich.
 - (C) still.
 - (D) gestresst.
 - (E) angetrunken.

17) Der Patient mit dem Pfeifferschen Drüsenfieber heißt ...

- (A) Lustig.
- (B) Wang.
- (C) Rotbusch.
- (D) Gelber.
- (E) Schiller.

18) Die Person mit anaphylaktischem Schock ist von Beruf ...

- (A) Lokführer.
- (B) Dachdecker.
- (C) Professor.
- (D) Chirurg.
- (E) Maurer.

19) Der Name der aufbrausenden Person lautet:

- (A) Wagner
- (B) Schauer
- (C) Haase
- (D) Hong
- (E) Fuchs

20) Der älteste Patient ist von Beruf:

- (A) Taxifahrer
- (B) Maurer
- (C) Professor
- (D) Statiker
- (E) Dachdecker

Textverständnis Test 1

Text zu den Fragen 1 bis 6

Durch den Abbau von Aminosäuren, Purinen und Pyrimidinen entsteht im Organismus Ammoniak. Zusätzlich wird dieser auch durch Mikroorganismen im Magen-Darm-Kanal gebildet. Dieser liegt bei einem physiologischen pH-Wert zu 99 % als Ammoniumion vor. Des Weiteren ist Ammoniak essenziell für die Synthese von Aminosäuren (damit auch von Proteinen) und anderen stickstoffhaltigen Molekülen wie Pyrimidinen und Kreatin.

Jedoch wirkt freies Ammoniak bereits in geringen Mengen neurotoxisch. Deshalb wird Ammoniak beim Säugetier zum Teil durch die Glutaminsynthese gebunden und zum Teil durch den Harnstoffzyklus entsorgt. Beides findet in der Leber statt. Daher ist die Leber das wichtigste ammoniakentsorgende System des Menschen. Die Leber ist auch das einzige Organ, welches den kompletten Enzymsatz des Harnstoffzyklus besitzt.

Die Reaktionen des Harnstoffzyklus laufen in den Mitochondrien und im Cytosol der Hepatozyten (Leberzellen) ab. Zu Beginn katalysiert das Enzym Carbamoylphosphat-Synthetase 1 in der mitochondrialen Matrix die Reaktion von Ammoniak (NH_3) und CO_2 zu Carbamoylphosphat. Im zweiten Reaktionsschritt reagiert Carbamoylphosphat mit der Aminosäure Ornithin. Diese Reaktion wird von der Ornithin-Transcarbamylase katalysiert und es entsteht Citrullin, welches anschließend durch die Mitochondrienmembran ins Cytosol transportiert wird. Im Cytosol katalysiert das Enzym Argininosuccinat-Synthetase die Reaktion von Citrullin und Aspartat zu Argininosuccinat. Das Argininosuccinat wird daraufhin von der Argininosuccinat-Lyase zu der Aminosäure Arginin und Fumarat gespalten. In der letzten Reaktion des Harnstoffzyklus wird das entstandene Arginin von der Arginase hydrolysiert und die Harnstoffgruppe abgespalten. Des Weiteren entsteht das Molekül Ornithin, welches über die Mitochondrienmembran im Austausch mit Citrullin zurück in die Matrix des Mitochondriums geschleust wird. Das entstandene Molekül Harnstoff wird von dem Hepatozyten in den Blutkreislauf abgegeben.

Der Ammoniak, welcher vom Organismus nicht benötigt wird, gelangt zu 95 % in die Harnstoffsynthese. Dabei ist Harnstoff das Endprodukt des Harnstoffzyklus und die Ausscheidungsform des Ammoniaks. Der Mensch scheidet ungefähr 30 g Harnstoff pro Tag aus. Dieser Wert steigt bei proteinreicher Nahrung an. Die restlichen 5 % des Ammoniaks, welche nicht in der Harnstoffsynthese umgesetzt werden, scheidet man über die Nieren direkt aus.

- 1) Welche der nachstehenden Organe ist bzw. sind dem Text zufolge in Lage den Ammoniak im Körper zu Harnstoff zu überführen?
- I. Leber
 - II. Niere
 - III. Darm
-
- (A) Nur Organ I ist dazu in der Lage.
 - (B) Nur Organ II ist dazu in der Lage
 - (C) Nur Organ III ist dazu in der Lage
 - (D) Nur die Organe I und II sind dazu in der Lage.
 - (E) Nur die Organe I und III sind dazu in der Lage.

2) Durch welches der nachstehenden Moleküle entsteht dem Text zufolge im menschlichen Körper als Abbauprodukt der neurotoxische Ammoniak?

- I. Purine
- II. Kreatin
- III. Pyrimidine

- (A) Nur die Substanz I wird dazu abgebaut.
- (B) Nur die Substanz II wird dazu abgebaut.
- (C) Nur die Substanz III wird dazu abgebaut.
- (D) Nur die Substanzen II und III können dazu abgebaut werden.
- (E) Nur die Substanzen I und III können dazu abgebaut werden.

3) Das Stickstoffatom aus dem Ammoniak im menschlichen Organismus ist essentiell für die Synthese körpereigener Stoffe. Welches der nachstehenden Moleküle ist bzw. sind dem Text zufolge ein Produkt einer solchen Synthese?

- I. Glutamin
- II. Kreatin
- III. Purine

- (A) Nur die Substanzen II und III können gebildet werden.
- (B) Nur die Substanz I kann gebildet werden.
- (C) Nur die Substanzen I und III können gebildet werden.
- (D) Nur die Substanz III kann gebildet werden.
- (E) Nur die Substanz II kann gebildet werden.

4) Unter einer Hyperammonämie versteht man einen krankhaft erhöhten Ammoniumgehalt im Blut. Welche der nachfolgenden Maßnahmen sollte bzw. sollten dem Text zufolge ergriffen werden, um den Ammoniumspiegel wieder zu senken?

- I. Gabe von Glutaminsäure.
- II. Sofortiger Stopp jeglicher Proteinzufuhr.
- II. Viel Flüssigkeit zur Verfügung stellen.

- (A) Nur die Maßnahme I sollte angewendet werden.
- (B) Nur die Maßnahmen I und II sollten angewendet werden.
- (C) Nur die Maßnahme II sollte angewendet werden.
- (D) Nur die Maßnahmen I und III sollten angewendet werden.
- (E) Nur die Maßnahme III sollte angewendet werden.

5) In den Hepatozyten befinden sich die wichtigsten Enzyme des Harnstoffzyklus. Welche der folgenden Enzyme ist bzw. sind dem Text zufolge in Cytosol der Hepatozyten an der Harnstoffsynthese beteiligt?

- I. Arginase
- II. Argininosuccinat-Lyase
- III. Fumarase

- (A) Nur das Enzym I katalysiert eine Reaktion im Hepatozytencytosol.
- (B) Nur die Enzym I und II katalysieren Reaktionen im Hepatozytencytosol.
- (C) Nur das Enzym II katalysiert eine Reaktion im Hepatozytencytosol.
- (D) Nur die Enzym I und III katalysieren Reaktionen im Hepatozytencytosol.
- (E) Nur das Enzym III katalysiert eine Reaktion im Hepatozytencytosol.

- 6) Der häufigste erbliche Harnstoffzyklusdefekt ist der Ornithintranscarbamylase-Mangel, kurz OTC-Mangel. Der OTC-Mangel führt zu einer Hyperammonämie und erhöht das Risiko für Alzheimer-Krankheit. Welches der folgenden Symptome ist bzw. sind bei OTC-Mangel dem Text zufolge zu erwarten?
- I. erhöhte Konzentration von Fumarat
 - II. erniedrigte Konzentration von Citrullin
 - III. erniedrigte Konzentration von Arginin
-
- (A) Nur die Symptome I und II lassen sich ableiten.
 - (B) Nur die Symptome I und III lassen sich ableiten.
 - (C) Nur das Symptom II lässt sich ableiten.
 - (D) Nur die Symptome II und III lassen sich ableiten.
 - (E) Alle Symptome lassen sich ableiten.

Text zu den Fragen 7 bis 12

Die Schilddrüse (*Glandula thyroidea*) ist eine schmetterlingsförmige Hormondrüse, welche sich unterhalb des Kehlkopfes, vor der Luftröhre, befindet. Die Schlüsselfunktion der Schilddrüse stellt die Bildung der jodhaltigen Schilddrüsenhormone Trijodthyronin (T_3) und Thyroxin (T_4) dar.

Diese Hormone sind für eine normale Entwicklung eines Neugeborenen verantwortlich und **beeinflussen den Stoffwechsel und Funktionszustand vieler Organe beim Erwachsenen.**

Die Ausschüttung von T_3 und T_4 wird durch das Thyreoidea stimulierende Hormon (TSH) der Hypophyse (Hirnanhangsdrüse) reguliert. Die Hypophyse wiederum wird durch den Hypothalamus (Zwischenhirn), ein übergeordnetes Organ der Hypophyse im Gehirn, kontrolliert.

Die Schilddrüse benötigt zur Bildung von T_3 und T_4 Jod, welches über den Darm aufgenommen werden muss. Die Schilddrüsenzellen bauen das Jod in Vorläufermoleküle ein, woraus hauptsächlich **T_4 und in geringen Mengen auch T_3 entsteht. Diese werden danach in die Blutbahn abgegeben.** Jedoch muss das T_4 am Wirkort in den Körperzellen, in das erst als Hormon biologisch wirksame T_3 umgewandelt werden. Dieses bindet danach an einen Rezeptor innerhalb der Zellen und wird gebunden in den Zellkern aufgenommen. Dort kann es an der Erbsubstanz (DNA) der Zelle über den Informationsvermittler RNA die Bildung von verschiedenen Eiweißen steuern und somit im Körper wirksam werden.

Erkrankungen der Schilddrüse oder der Steuerung durch die Hypophyse können zu Störungen des Hormonstoffwechsels führen. Dabei werden die **Unter- und Überfunktion der Schilddrüse (Hypothyreose bzw. Hyperthyreose)** unterschieden. Die häufigsten Erkrankungen der Schilddrüse ist der Kropf (Struma), welche durch Jodmangel hervorgerufen wird. Dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Funktion der Schilddrüse oder die Funktionen des Körpers.

Solange die zentrale Regulation der Hirnanhangsdrüse intakt ist, wird die Funktion der Schilddrüse indirekt am TSH-Serumspiegel im Blut abgelesen. Der Hypothalamus registriert exakt die Versorgung des Organismus mit dem Schilddrüsenhormon. Bei einem Mangel wird eine erhöhte TSH-Ausschüttung bewirkt, bei einem Hormonüberschuss wird die TSH-Produktion komplett eingestellt.

- 7) Im Blut wird eine erhöhte Menge an TSH festgestellt. Welche der folgenden Konsequenzen kann bzw. können dem Text zufolge eintreten?
- I. Die Jodkonzentration im Blut sinkt.
 - II. Es kommt zur Vergrößerung der Struma.
 - III. Eine erhöhte Menge an T_3 und T_4 befindet sich im Blut.
-
- (A) Nur die Konsequenzen I und II lassen sich ableiten.
 - (B) Nur die Konsequenz II lässt sich ableiten.
 - (C) Nur die Konsequenzen II und III lassen sich ableiten.
 - (D) Nur die Konsequenz III lässt sich ableiten.
 - (E) Nur die Konsequenzen I und III lassen sich ableiten.

8) Welche der folgenden Symptome lässt bzw. lassen sich dem Text zufolge bei einer Hypothyreose bei einem Patienten feststellen?

- I. Ein Mangel an T_3 im Blut.
- II. Ein Mangel an Jod im Blut.
- III. Eine verminderte TSH-Produktion in der Hypophyse.

- (A) Nur das Symptome I lässt sich feststellen.
- (B) Nur die Symptome I und II lassen sich feststellen.
- (C) Nur die Symptome I und III lassen sich feststellen.
- (D) Nur das Symptome II lässt sich feststellen.
- (E) Alle Symptome lassen sich feststellen.

9) Welche der folgenden Behandlungsmöglichkeiten lässt bzw. lassen sich dem Text zufolge bei einer Hyperthyreose durchführen?

- I. Thyreoidektomie (vollständige Entfernung der Schilddrüse)
- II. Gabe von Thyreostatika (hemmt Umwandlung von T_4 zu T_3)
- III. Strenge Diät mit jodarmer Ernährung

- (A) Nur die Behandlungsmöglichkeit I hilft bei einer Hyperthyreose.
- (B) Nur die Behandlungsmöglichkeiten I und II helfen bei einer Hyperthyreose.
- (C) Nur die Behandlungsmöglichkeiten I und III helfen bei einer Hyperthyreose.
- (D) Nur die Behandlungsmöglichkeiten II und III helfen bei einer Hyperthyreose.
- (E) Alle Behandlungsmöglichkeiten helfen bei einer Hyperthyreose.

10) Welche nachfolgenden Auswirkungen lässt bzw. lassen sich dem Text zufolge aus einer Erhöhung der T_3 Menge im Körper schlussfolgern?

- I. Ein beschleunigter Herzschlag kann gemessen werden.
- II. Die Hypophyse stellt die Ausschüttung von TSH ein.
- III. Eine gesteigerte Darmresorptionsrate kann gemessen werden.

- (A) Nur die Auswirkungen I und III sind zutreffend.
- (B) Nur die Auswirkungen II und III sind zutreffend.
- (C) Nur die Auswirkungen I und II sind zutreffend.
- (D) Nur die Aussagen I ist zutreffend.
- (E) Nur die Aussage II ist zutreffend.

11) Bei der Basedowschen Krankheit binden Immunglobuline der IgG-Klasse an die TSH-Rezeptoren der Schilddrüse und lösen diese aus. Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich dem Text zufolge als Symptome zuordnen?

- I. Die Jodaufnahme in die Schilddrüse wird gesteigert.
- II. Die Schilddrüse wird TSH unempfindlich.
- III. Trijodthyronin und Thyroxin werden vermehrt produziert und ausgeschüttet.

- (A) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
- (B) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.
- (C) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.
- (D) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
- (E) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.

12) Die Enzyme Thyreoperoxidase, für die Herstellung von Thyroxin, und Thyreoperoxidase, für die Herstellung von Trijodthyronin, sind direkt von Eisen abhängig. Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich dem Text zufolge zuordnen?

- I. Aus einem starken Blutverlust resultiert ein Mangel an T_3 und T_4 .
- II. Ein Eisenmangel hemmt die Aufnahme von Jod.
- III. Ein längerer Eisenmangel kann zu einer Hypothyreose führen.

- (A) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.
- (B) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
- (C) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.
- (D) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
- (E) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.

Text zu den Fragen 13 bis 18

Eine Blutgruppe beschreibt die individuelle Zusammensetzung der Oberfläche der Erythrozyten (rote Blutkörperchen). Die Oberflächen unterscheiden sich durch verschiedene Glykolipide oder Glykoproteine, welche als Antigene wirken und somit zu einer Immunreaktion führen können. Jeder Organismus bildet Antikörper gegen fremde Antigene. Daher kommt es zu einer Antigen-Antikörper-Reaktion, sobald verschiedene Blutgruppen vermischt werden und das Blut agglutiniert (verklumpt).

Die Blutgruppensysteme mit der größten Bedeutung für den Menschen sind das AB0-System und der Rhesusfaktor, da bei diesen Systemen die Agglutination am stärksten ist. Das AB0-System beinhaltet die vier Phänotypen A, B, AB und 0, welche jeweils für eine andere Kohlenhydratkette an der Erythrozytenmembran stehen. Die Allele für die Faktoren A und B sind dominant gegenüber dem Allel für den Faktor 0 und verhalten sich untereinander kodominant, sodass bei einer Kombination die Mischform AB entsteht. Das Allel für Blutgruppenfaktor 0 verhält sich rezessiv gegenüber den Allelen für die Blutgruppenfaktoren A und B und somit für eine Ausprägung homozygot (beide Allele gleich) auftreten. **Im Serum von Personen mit Blutgruppe A finden sich Antikörper gegen das Antigen-B und umgekehrt,** die sogenannten Isoagglutinine. Somit kann eine Person mit der Blutgruppe A nicht Blut der Gruppe B oder AB, da die Blutgruppe AB die Strukturen für A und B gleichzeitig auf der Erythrozytenmembran besitzt, übertragen werden und umgekehrt. Der Blutgruppe 0 fehlen die A- und B-Antigene, sodass dieses Blut jeder Person gespendet werden kann. Jedoch können Personen mit Blutgruppe 0 nur Blut der eigenen Gruppe empfangen, da sie sowohl Antikörper gegen A als auch B besitzen.

Der Rhesusfaktor (Rh) beschreibt das Vorhandensein des Rhesusproteins (D-Protein) auf der Erythrozytenmembran. **Dabei besitzen Rhesus-positive Personen das spezielle Rhesusprotein auf der Zellmembran der Erythrozyten und Rhesus-negative nicht.** Das Rhesus-positive Allel wird dominant vererbt und setzt sich somit immer gegen das Rhesus-negative durch. Somit müssen beiden Allele Rhesus-negative sein, damit die Person phänotypisch Rhesus-negativ ist. **Eine phänotypisch Rhesus-negative Person ist im Stande nach einer Gabe von Rhesus-positivem Blut Antikörper gegen das Rhesusprotein zu bilden. Daher wird von der Gabe von Rhesus-positivem Blut an Rhesus-negative Patienten wann immer möglich abgeraten.** Aufgrund der Bedeutung in der Schwangerschaft wird Rhesus-negativen Mädchen und gebärfähigen Frauen nur in lebensbedrohlichen Situationen Rhesus-positives Blut verabreicht. Nach Transfusion muss an diesen Patienten eine serologische Nachuntersuchung erfolgen.

- 13) Welche der folgenden Aussagen lässt sich dem Text zufolge nicht ableiten?
- (A) Patienten mit der Blutgruppe 0 können nur Blut der Blutgruppe 0 verabreicht bekommen.
 - (B) Patienten mit der Blutgruppe B können Blut der Blutgruppe AB verabreicht bekommen.
 - (C) Ein Kind mit der Blutgruppe 0 kann Eltern mit der Blutgruppe B besitzen.
 - (D) Ein Kind mit der Blutgruppe AB kann keine Eltern mit der Blutgruppe 0 besitzen.
 - (E) Ein Vater mit der Blutgruppe B kann ein Kind mit der Blutgruppe A bekommen.

- 14) Ein Patient mit großem Blutverlust wird in der Notaufnahme aufgenommen. Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich dem Text zufolge ableiten, wenn der Patient phänotypisch die Blutgruppe B und Rhesus-positiv besitzt?
- I. Dem Patienten kann Blut der Gruppe 0 und Rhesus-negativ verabreicht werden.
 - II. Dem Patienten kann Blut der Gruppe B und Rhesus-negativ verabreicht werden.
 - III. Dem Patienten darf kein Blut der Gruppe AB verabreicht werden.
- (A) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
(B) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
(C) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.
(D) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
(E) Alle Aussagen lassen sich ableiten.
- 15) Ein Elternpaar bekommt in den kommenden Tagen ein Kind. Der Vater besitzt die Blutgruppe A und Rhesus-positiv und die Mutter besitzt 0 Rhesus-positiv. Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich über das Kind dem Text zufolge ableiten?
- I. Das Kind kann die Blutgruppe B und Rhesus-negativ besitzen.
 - II. Das Kind kann die Blutgruppe 0 und Rhesus-negativ besitzen.
 - III. Das Kind kann die Blutgruppe A und Rhesus-positiv besitzen.
- (A) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
(B) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
(C) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
(D) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.
(E) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.

16) Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich über die Blutgruppensysteme dem Text zufolge ableiten?

- I. Eine Person mit der Blutgruppe AB und Rhesus-negativ kann nur gegen das Rhesusprotein Antikörper bilden.
- II. Einer Person mit der Blutgruppe B und Rhesus-positiv kann kein Blut der Gruppe A, AB und 0 gespendet werden.
- III. Ein Patient, der Antikörper gegen das Rhesusprotein, die Struktur A und die Struktur B besitzt, hat die Blutgruppe 0 und Rhesus-positiv.

- (A) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
- (B) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
- (C) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.
- (D) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.
- (E) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.

17) Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen über eine Person dem Text zufolge ableiten, wenn die Person keine Isoagglutinine, aber den Anti-D Antikörper, besitzt?

- I. Der Person kann Blut der Gruppe A, B, AB und 0 gespendet werden.
- II. Die Person besitzt die Blutgruppe AB und Rhesus-negativ.
- III. Die Person kann ein Kind mit den Blutgruppen A, B und AB bekommen.

- (A) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
- (B) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
- (C) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
- (D) Alle Aussagen lassen sich ableiten.
- (E) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.

- 18) Ein Vater mit dem Genotyp (Allelfrequenz) $AORh^+Rh^-$ und eine Mutter mit dem Genotyp $BORh^-Rh^-$ bekommen ein Kind. Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich dem Text zufolge ableiten?
- I. Das Kind wird acht verschiedene Möglichkeiten im Genotyp besitzen.
 - II. Sollte das Kind einen negativen Rhesusfaktor besitzen, besitzt es von Beginn an Anti-D Antikörper.
 - III. Ein mögliches zweites Kind kann lebensbedrohliche Komplikation erleiden, wenn das erste Kind Rhesus-positiv sein sollte.
-
- (A) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
 - (B) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (C) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
 - (E) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.

Text zu den Fragen 19 bis 24

Der Hoden (Testis) ist das männliche, paarig angelegte, innere Geschlechtsorgan. Er ist, wie der weibliche Eierstock, eine Gonade (Keimdrüse) und produziert die Samenfäden (Spermien). Zusätzlich werden in den Hoden die Androgene (männliche Geschlechtshormone), z.B. Testosteron, gebildet. **Die Hoden bilden sich embryonal in der Bauchhöhle** und wandern im Laufe der Entwicklung in das Scrotum (Hodensack).

In Inneren des Hoden befinden sich **die Hodenläppchen. Diese enthalten jeweils zwei bis vier gewundene Samenkanälchen (*Tubuli seminiferi contorti*)**, welche das Hodenparenchym darstellen. Die Bindegewebshülle des Parenchyms besteht aus einer kontraktionsfähigen Myofibroblasten, einer Basalmembran und dem Keimepithel (*Epithelium spermatogenicum*). Das Epithel wiederum besteht aus Keimzellen (*Cellulae spermatogonicae*) und Sertoli-Zellen. Aus den Keimzellen bilden sich die Spermien (Spermatogenese). Bei der Spermienbildung werden die Entwicklungsstadien der Keimzellen – Spermatogonien, Spermatozyten, Spermatiden, Spermien – in Richtung Lumen transportiert. Beim Menschen dauert die Spermienbildung ca. 64 Tage und zusätzlich 8 bis 17 Tage für eine weitere Reifung in den Nebenhoden, damit die Spermien befruchtungsfähig werden. Pro Ejakulation können beim Mann ca. 200 bis 300 Millionen Spermien aus dem Nebenhoden freigesetzt werden. Jedoch sinkt die Spermienmenge bei häufigerer Ejakulation, da die tägliche Spermienbildungskapazität begrenzt und direkt proportional zur Hodenmasse und der Zahl der Sertoli-Zellen ist.

Die hormonelle Steuerung des Hodens erfolgt indirekt durch Gonadoliberin (GnRH), welches von Nervenzellen in der *Eminentia mediana* im Hypothalamus gebildet wird. Dabei regt GnRH die Bildung der Hormone Lutropin (LH) und Follitropin (FSH) im Hypophysenvorderlappen an. **Die Ausschüttung von LH und FSH wird über eine negative Rückkopplung vom Hoden selbst reguliert.** Die FSH-Sekretion wird dabei, durch das von den Sertoli-Zellen produzierte Inhibin B, gehemmt. Die GnRH-Sekretion wird durch das von den Leydig-Zellen produzierte Testosteron gehemmt.

Das LH bindet an die Rezeptoren der Leydig-Zellen und induziert damit die Synthese von Androgenen. **Hierfür wird Cholesterin, unter anderem über Pregnenolon und Progesteron, zu Testosteron umgesetzt.** Zusätzlich wird die LH-Wirkung durch Prolaktin potenziert. Bei einer Überproduktion von Prolaktin kommt es jedoch durch Herabregulation der LH-Rezeptoren zu einer Hemmung der Testosteronsynthese. Das FSH bindet an entsprechende Rezeptoren der Sertoli-Zellen und bewirkt die endgültige Reifung der Spermatiden zu Spermien.

- 19) Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich dem Text zufolge über die Spermatogenese ableiten?
- I. Spermien werden in den Sertoli-Zellen des *Epithelium spermatogenicum* gebildet.
 - II. Die Spermatiden beschreiben die letzte Vorstufe vor den Spermien bei der Spermatogenese.
 - III. Die Produktion reifer Spermien kann über 70 Tage dauern.
-
- (A) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.
 - (B) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (C) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
 - (E) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.

20) Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich dem Text zufolge zum Hoden ableiten?

- I. GnRH fördert die Bildung von FSH in der Hypophyse.
- II. Testosteron hemmt die Sekretion von FSH.
- III. Prolaktin verstärkt die Synthese von Testosteron in den Hoden.

- (A) Alle Aussagen lassen sich ableiten.
- (B) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
- (C) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
- (D) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
- (E) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.

21) Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich dem Text zufolge über die hormonelle Steuerung der Hoden ableiten?

- I. Die Reifung der Spermien in den Nebenhoden ist von FSH abhängig.
- II. Ein Überschuss an Cholesterin kann einen Testosteronmangel begünstigen.
- III. Prolaktin und Inhibin B können die Testosteronsynthese hemmen.

- (A) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
- (B) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
- (C) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.
- (D) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
- (E) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.

22) Welche der folgenden Aussagen lässt sich dem Text zufolge nicht ableiten?

- (A) Die Entwicklung der Hoden beginnt in der Bauchhöhle.
- (B) Die LH-Sekretion wird vom Hypophysenvorderlappen reguliert.
- (C) Progesteron ist eine Vorstufe von Testosteron.
- (D) Jedes Hodenläppchen enthält bis zu vier *Tubuli seminiferi contorti*.
- (E) Spermatozyten sind eine Vorstufe der Spermien.

23) Testosteron verstärkt die Wirkung von Opioiden, welche wiederum die Gonadoliberinsekretion hemmen. Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich dem Text zufolge nach dem Konsum von Opioiden ableiten?

- I. Es kommt zum Mangel an LH im Körper.
 - II. Ein Überschuss an Prolaktin kann im Blut gemessen werden.
 - III. Die Reifung der Spermien wird unterbrochen und kann nicht vollendet werden.
-
- (A) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
 - (B) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
 - (C) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
 - (E) Alle Aussagen lassen sich ableiten.

24) Um bei Sportlern und Bodybuildern die Muskelmasse zu erhöhen, nehmen diese tierisches Testosteron (Anabolika) zu sich. Welche der folgenden Konsequenzen lässt bzw. lassen sich dem Text zufolge nach der Einnahme von Anabolika ableiten?

- I. Die Sekretion von GnRH wird gehemmt.
- II. Eine Bildung reifer Spermien ist nicht mehr möglich.
- III. LH und FSH werden verstärkt ausgeschüttet.

- (A) Nur die Konsequenz III lässt sich ableiten.
- (B) Nur die Konsequenzen II und III lassen sich ableiten.
- (C) Nur die Konsequenz I lässt sich ableiten.
- (D) Nur die Konsequenz II lässt sich ableiten.
- (E) Nur die Konsequenzen I und II lassen sich ableiten.

Diagramme und Tabellen Test 1

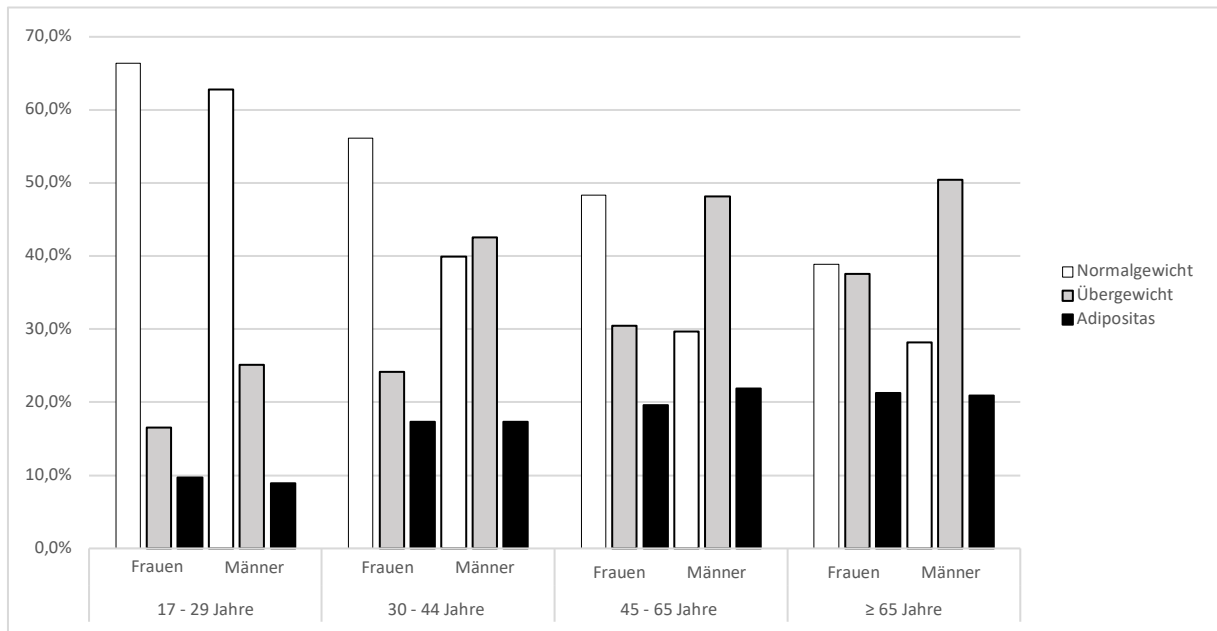
1) Die folgende Tabelle zeigt die Häufigkeit von Krankheiten bei Männern und Frauen im Alter von 30 – 65 Jahren. Dabei wurden die Patienten in zwei verschiedene Altersgruppen eingeteilt.

Frauen			
30 – 44 Jahre		45 – 65 Jahre	
allergisches Kontaktekzem	34 %	Gelenkverschleiß	42 %
Blutarmut	32 %	Krampfadern	37 %
Migräne	27 %	erhöhtes Cholesterin	31 %
Männer			
30 – 44 Jahre		45 – 65 Jahre	
Heuschnupfen	19 %	Gelenkverschleiß	42 %
Gastritis	18 %	erhöhtes Cholesterin	36 %
Gelenkverschleiß	17 %	Bluthochdruck	29 %

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Bei den Männern erhöht sich der Anteil an Gelenkverschleiß um mehr als das Doppelte von 30 bis 65 Jahren.
- (B) Die dritthäufigste Krankheit bei Frauen zwischen 45 und 65 Jahren ist erhöhtes Cholesterin.
- (C) Sowohl Männer als auch Frauen haben zwischen 45 und 65 Jahren zu mehr als 30 % erhöhtes Cholesterin.
- (D) Genau so häufig wie Frauen zwischen 30 und 44 Jahren unter Migräne leiden, leiden sie auch an Bluthochdruck.
- (E) Männer zwischen 30 und 44 Jahren leiden häufiger unter Gastritis als an Gelenkverschleiß.

2) Wenn das eigene Körpergewicht im Verhältnis zur Körpergröße über das Normalmaß hinausgeht, spricht man von Übergewicht. Bei starkem Übergewicht spricht man von Adipositas, welche als eigenständige Krankheit eingestuft wird. Im Folgenden sind Normalgewicht, Übergewicht und Adipositas nach Alter bei Frauen und Männer dargestellt.



Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich aus den gegebenen Informationen ableiten?

- I. In allen Altersgruppen sind die Männer am häufigsten normalgewichtig.
- II. Bei den Frauen sind, im Verhältnis zu den Männern, insgesamt mehr Personen untergewichtig.
- III. Zwischen 45 bis 65 Jahren leiden mehr Frauen als Männer an Adipositas.

- (A) Alle drei Aussagen lassen sich ableiten.
- (B) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.
- (C) Nur Aussage I und II lassen sich ableiten.
- (D) Nur Aussage III lässt sich ableiten.
- (E) Nur Aussage II und III lassen sich ableiten.

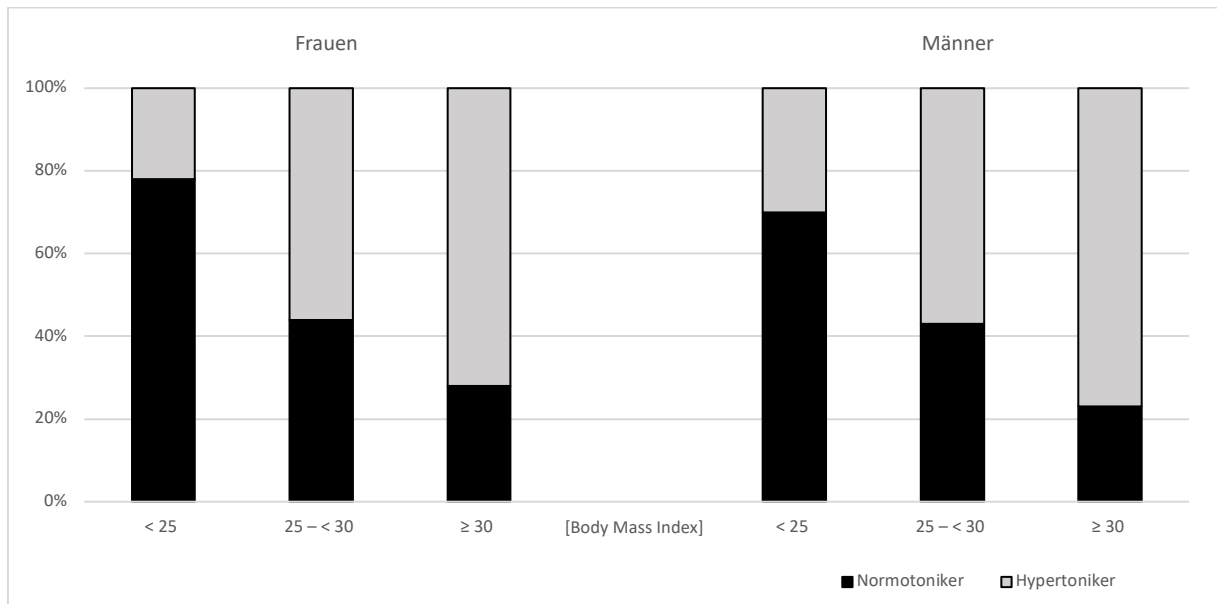
3) Die Ernährung hat einen wesentlichen Einfluss auf das Wohlbefinden und die Entstehung von Krankheiten in der Bevölkerung. Viele Erkrankungen stehen im Zusammenhang mit Überernährung, einseitiger Ernährung oder einem anders bedingten Nährstoffmangel. Im Folgenden ist der Lebensmittelkonsum pro Tag von Männern und Frau in verschiedenen Altersgruppen dargestellt.

Lebensmittelkonsum (g/Tag)	25 – 34 Jahre		35 – 44 Jahre		45 – 54 Jahre		55 – 64 Jahre	
	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer
Brot	112	166	125	171	125	166	125	177
Getreide	53	62	45	50	43	46	32	31
Milchprodukte	230	263	215	223	219	228	217	198
Süßwaren	34	45	31	44	25	37	35	28
Fleisch	66	112	76	105	69	91	65	102
Wurst	29	65	33	62	28	55	27	45
Fett	12	16	13	13	10	13	10	12
Obst	147	101	165	138	198	169	201	175
Gemüse	135	128	144	139	156	140	140	148

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Frauen essen insgesamt mehr Obst als Männer.
- (B) Männer zwischen 25 – 34 Jahren essen pro Tag die meisten Milchprodukte.
- (C) Frauen zwischen 45 – 54 Jahren essen pro Tag weniger Süßwaren als Brot.
- (D) Männer zwischen 35 – 44 Jahren essen mehr als doppelt so viel Gramm Fleisch am Tag wie Getreide.
- (E) Frauen zwischen 55 – 64 Jahren essen täglich doppelt so viel Gramm Obst wie Gemüse.

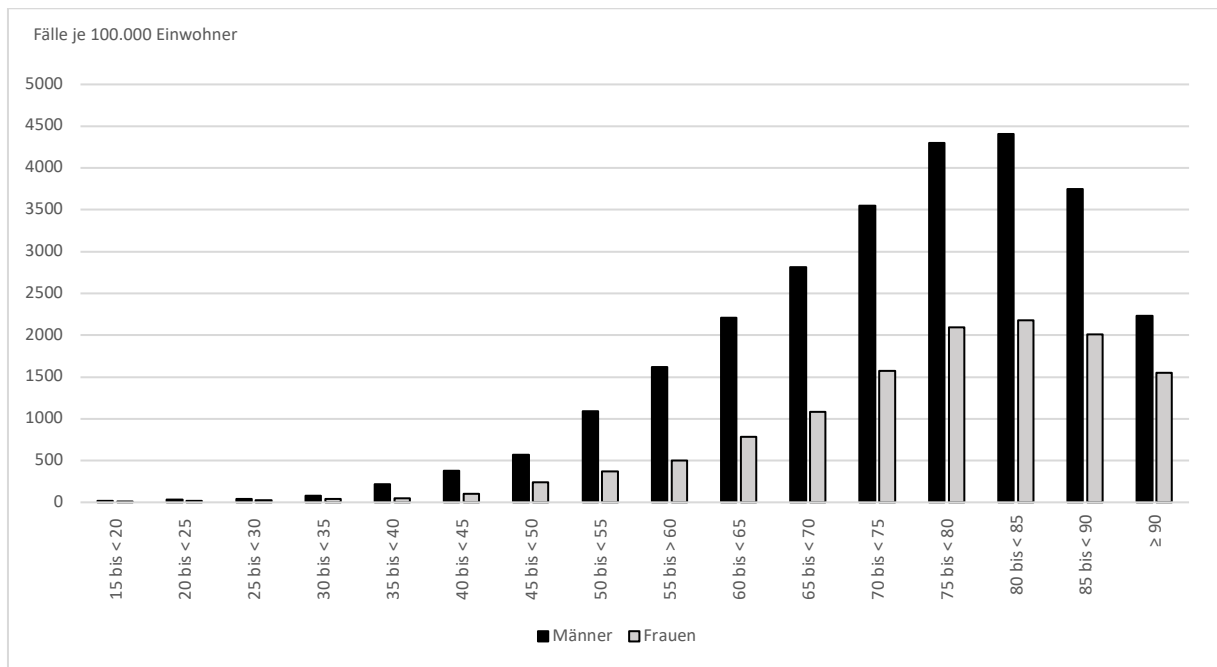
4) Der Body-Mass-Index (BMI) ist ein Indikator für Übergewicht und Adipositas. Ab einem BMI ≥ 25 spricht man von Übergewicht. Sollte ein BMI ≥ 30 vorliegen, leidet ein Patient an Adipositas. Zwischen Bluthochdruck (Hypertonie) und Übergewicht besteht ein enger Zusammenhang. Daher ist im Folgenden der Anteil an Hypertoniker in Prozent an Personen mit Normalgewicht und Übergewicht dargestellt.



Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den gegebenen Informationen ableiten?

- (A) Ab einem BMI von ≥ 30 sind über 70 % der Männer Hypertoniker.
- (B) Frauen mit einem BMI von < 25 sind zu 22 % Normotoniker.
- (C) Männer mit einem BMI von 25 - < 30 sind zu 50 % Hypertoniker.
- (D) Ab einem BMI von ≥ 30 sind 40 % der Frauen Normotoniker.
- (E) Unabhängig vom BMI sind alle Frauen zu 30 % Hypertoniker.

5) Herzkrankheiten sind bei Männern ab dem 35. Lebensjahr unter den drei häufigsten Todesursachen. Die folgende Grafik zeigt die Häufigkeit aller Herzkrankheiten in Krankenhausfällen je 100.000 Einwohner, nach Altersgruppen in Jahren und Geschlecht aus dem Jahr 2014 in Deutschland.

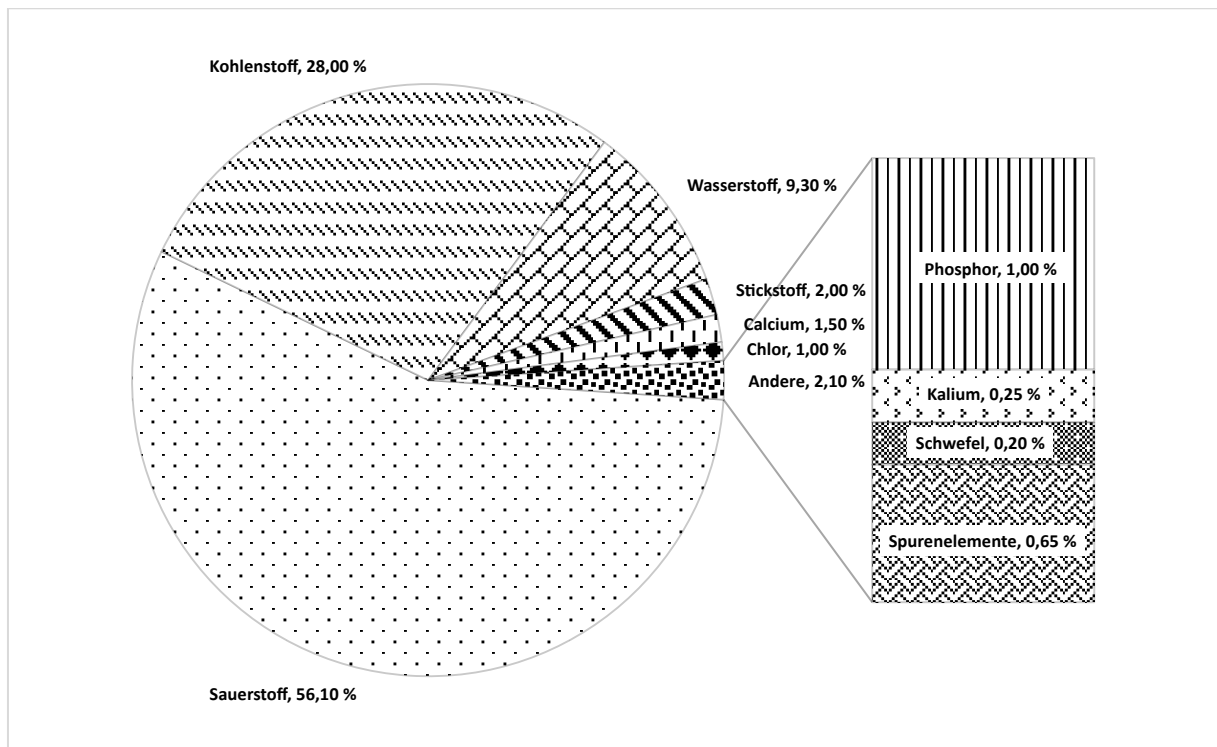


Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich aus den gegebenen Informationen ableiten?

- I. Bei den Männern zwischen 65 – 70 treten Jahren mehr als 4 Mal so viele Fälle auf, als zwischen 45 – 50 Jahren.
- II. Frauen haben immer weniger als halb so viele Herzkrankheiten wie Männer.
- III. Zwischen 80 – 85 Jahren treten sowohl bei Männern als auch bei Frauen die meisten Herzkrankheiten auf.

- (A) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
- (B) Alle Aussagen lassen sich ableiten.
- (C) Nur Aussage I und III lassen sich ableiten.
- (D) Nur Aussage II lässt sich ableiten.
- (E) Nur Aussage II und III lassen sich ableiten.

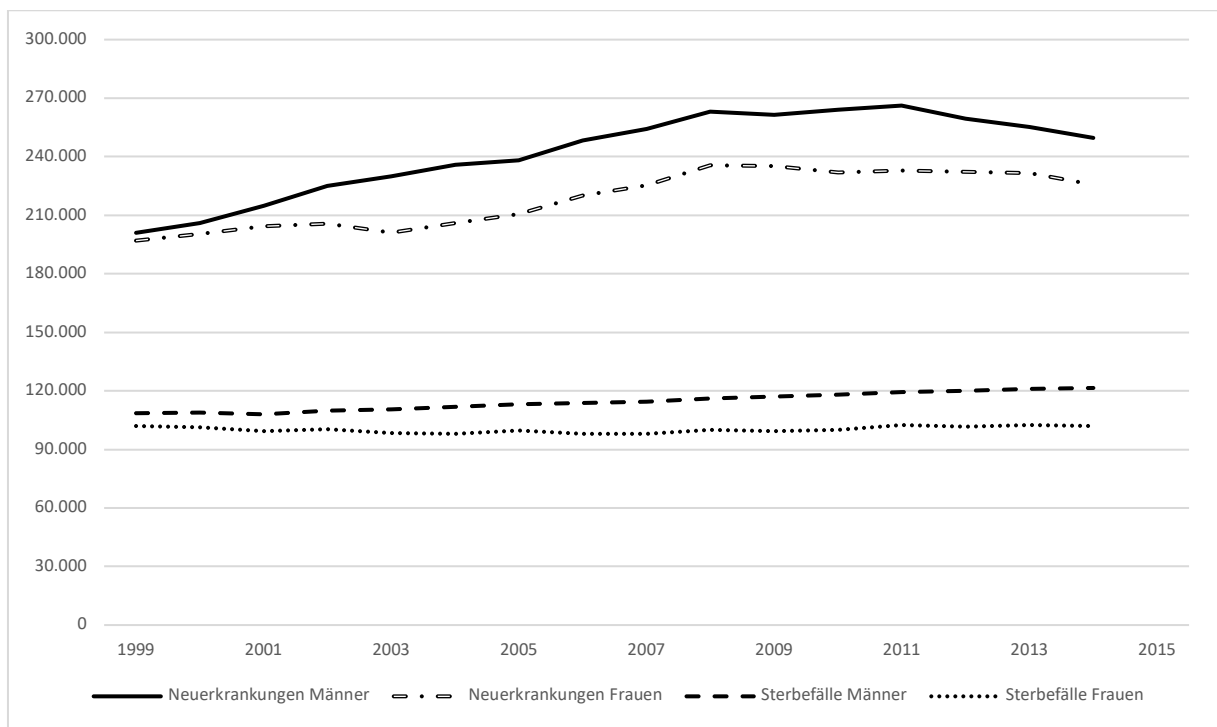
6) Jede Materie auf unserem Planeten besteht aus Molekülen. Dabei sind organische Moleküle immer größtenteils aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff aufgebaut. Im Folgenden sind die Anteile chemischer Elemente des menschlichen Körpers im Verhältnis ihres Gewichts dargestellt.



Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Das fünfthäufigste Element ist Chlor.
- (B) Die Gase Sauerstoff und Stickstoff stellen zusammen 58,1 % dar.
- (C) Der menschliche Körper besteht über einem Drittel aus Kohlenstoff und Wasserstoff.
- (D) Phosphor gibt es vier Mal so häufig wie Kalium.
- (E) Es gibt mehr Spurenelemente als Kalium.

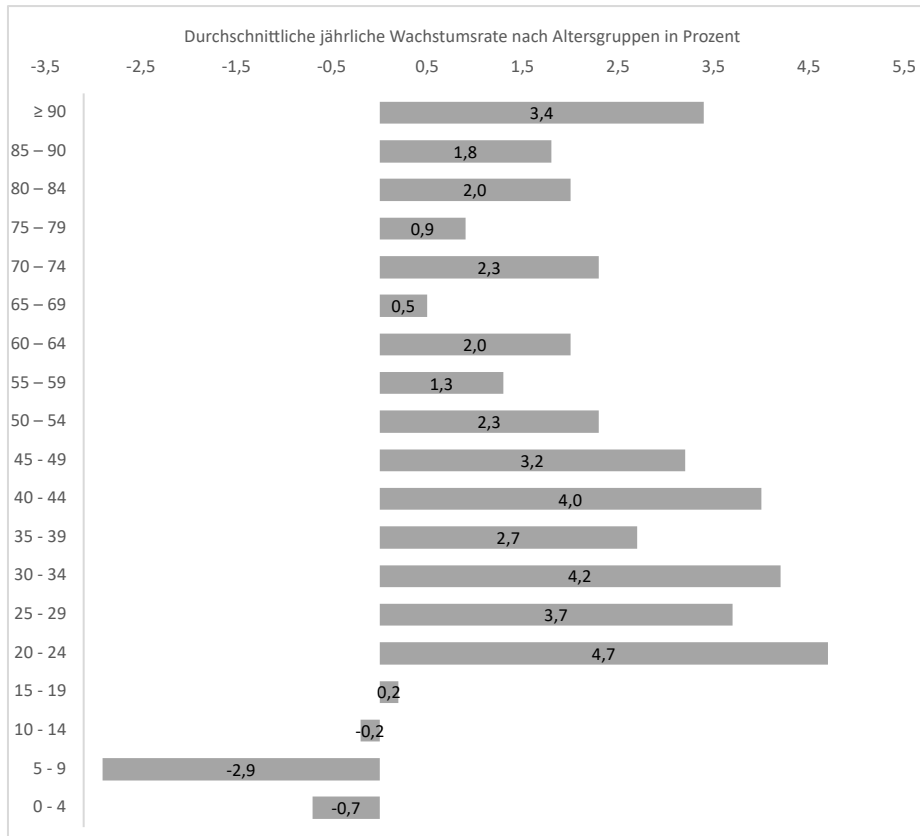
7) Bei vielen Krebserkrankungen ist die Ursache nicht bekannt, oder die bekannten Auslöser lassen sich noch nicht beeinflussen. Daher stehen für nur wenige Tumorarten Präventionsstrategien zur Verfügung. Im Folgenden sind die absoluten Zahlen der Neuerkrankungs- und Sterbefälle an Krebs aus den Jahren 1999 bis 2014 dargestellt.



Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich aus den gegebenen Informationen ableiten?

- I. Im Jahr 2013 gab es ein Rückgang der Neuerkrankungen bei Männern.
 - II. Im Zeitraum von 2003 bis 2008 nahm die Anzahl der Neuerkrankungen bei den Frauen kontinuierlich zu.
 - III. Von 1999 bis 2014 sterben immer mehr Männer als Frauen an Krebs.
- (A) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
 - (B) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (C) Alle Aussagen lassen sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.
 - (E) Nur Aussagen I und III lassen sich ableiten.

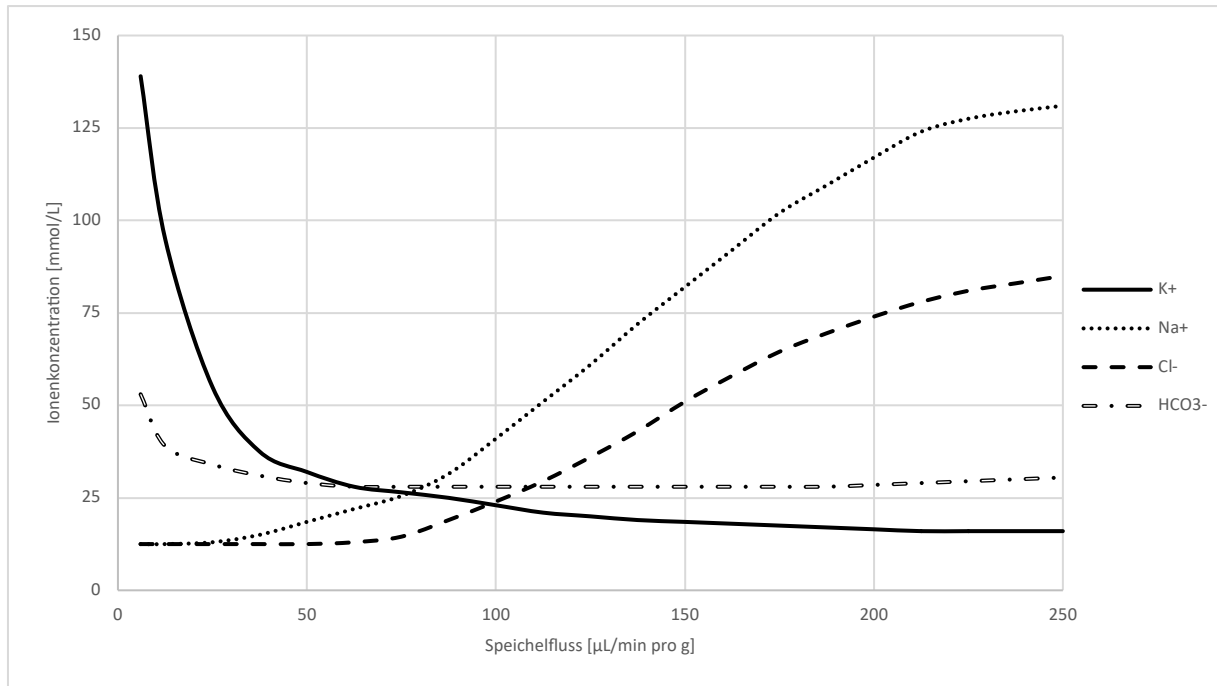
8) Betrachtet wird die altersspezifische, durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des rezeptpflichtigen Arzneimittelverbrauchs nach Altersgruppen im Zeitraum von 2008 bis 2015 in Deutschland.



Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Die durchschnittliche Wachstumsrate von allen Altersgruppen liegt bei 1,9.
- (B) Die Altersgruppe 65 – 69 Jahre hat ein halb so großes Wachstum, wie die 75 – 79-jährigen.
- (C) Den höchsten Zuwachs an Arzneimittelverbrauch hat die Altersgruppe von 20 – 24 Jahren.
- (D) Den geringsten Zuwachs an Arzneimittelverbrauch haben die 15 – 19-jährigen.
- (E) In der Altersgruppe von 5 – 9 Jahren gab es den größten Rückgang an Arzneimittelverbrauch.

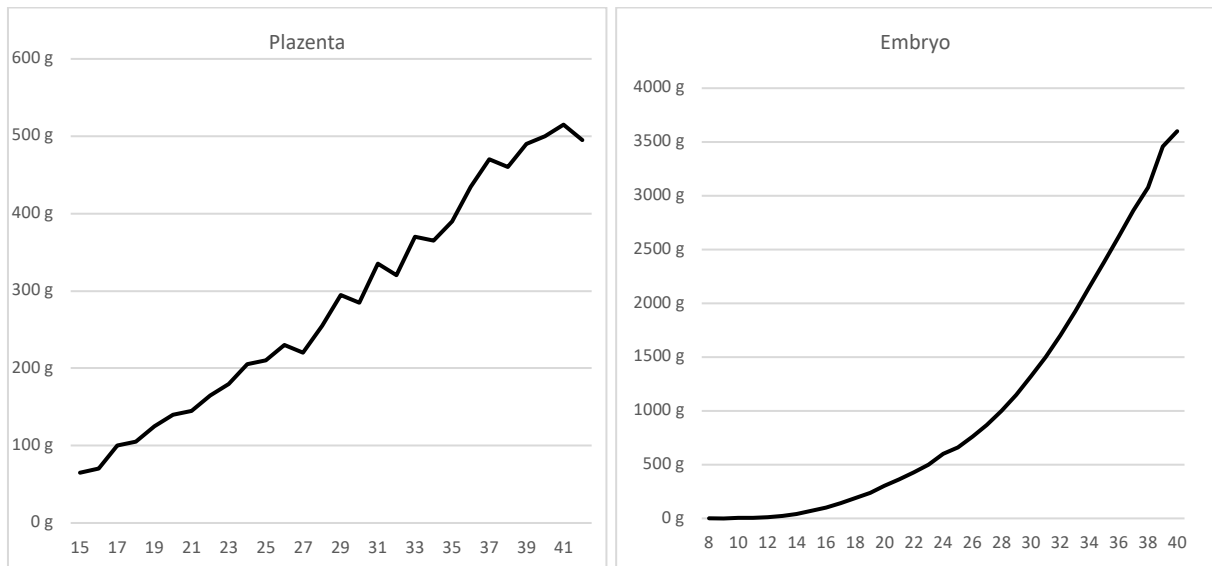
9) Der menschliche Speichel beinhaltet eine Reihe verschiedener Ionen, deren Konzentration vom der Speichelmenge abhängig ist. Die folgende Abbildung zeigt die Elektrolytzusammensetzung in Abhängigkeit von der Speichelsekretionsrate.



Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich aus den gegebenen Informationen ableiten?

- I. Mit steigender Konzentration von Na^+ -Ionen fällt die Konzentration an HCO_3^- -Ionen stetig.
 - II. Zu Beginn der Speichelsekretion ist die K^+ -Ionenkonzentration am höchsten.
 - III. Bei einer Sekretionsrate von $75 \mu\text{L}/\text{min pro g}$ Speichel haben 2 Ionen die gleiche Konzentration.
- (A) Die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (B) Die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
 - (C) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.
 - (E) Alle Aussagen lassen sich ableiten.

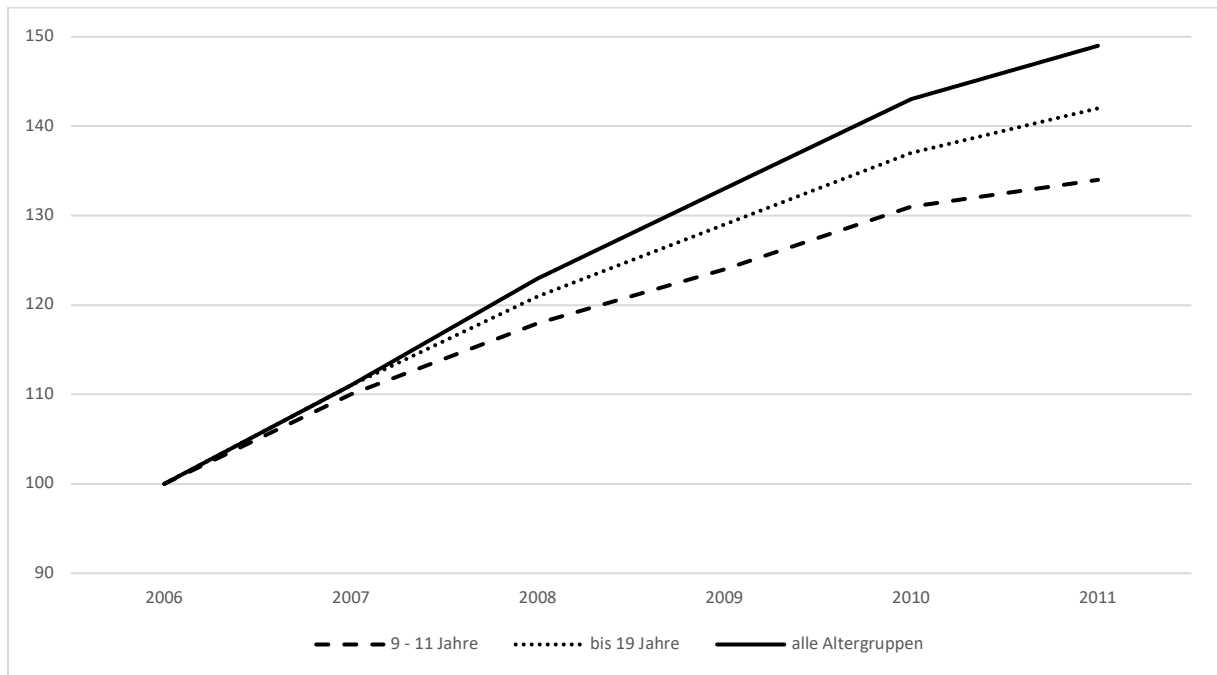
10) Die Plazenta ist ein fetales Organ, welches eine Hauptrolle für die richtige fetale Entwicklung und für adäquates fetales Wachstum spielt. Das Gewicht der Plazenta korreliert mit dem fetalen Gewicht. Im Folgenden sind das durchschnittliche Gewicht der Plazenta und das durchschnittliche Gewicht des Embryos in der jeweiligen Schwangerschaftswoche (SSW) dargestellt.



Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) In der 31 SSW wiegt der Embryo durchschnittlich 1500 g.
- (B) In der 35 SSW ist der Embryo ca. 6 Mal schwerer als die Plazenta.
- (C) Die Plazenta erreicht ihr Maximalgewicht in der 40 SSW.
- (D) In der 20 SSW ist die Plazenta ca. halb so schwer wie der Embryo.
- (E) Im Durchschnitt wiegt, über den kompletten Zeitraum der Schwangerschaft, eine Plazenta 315 g.

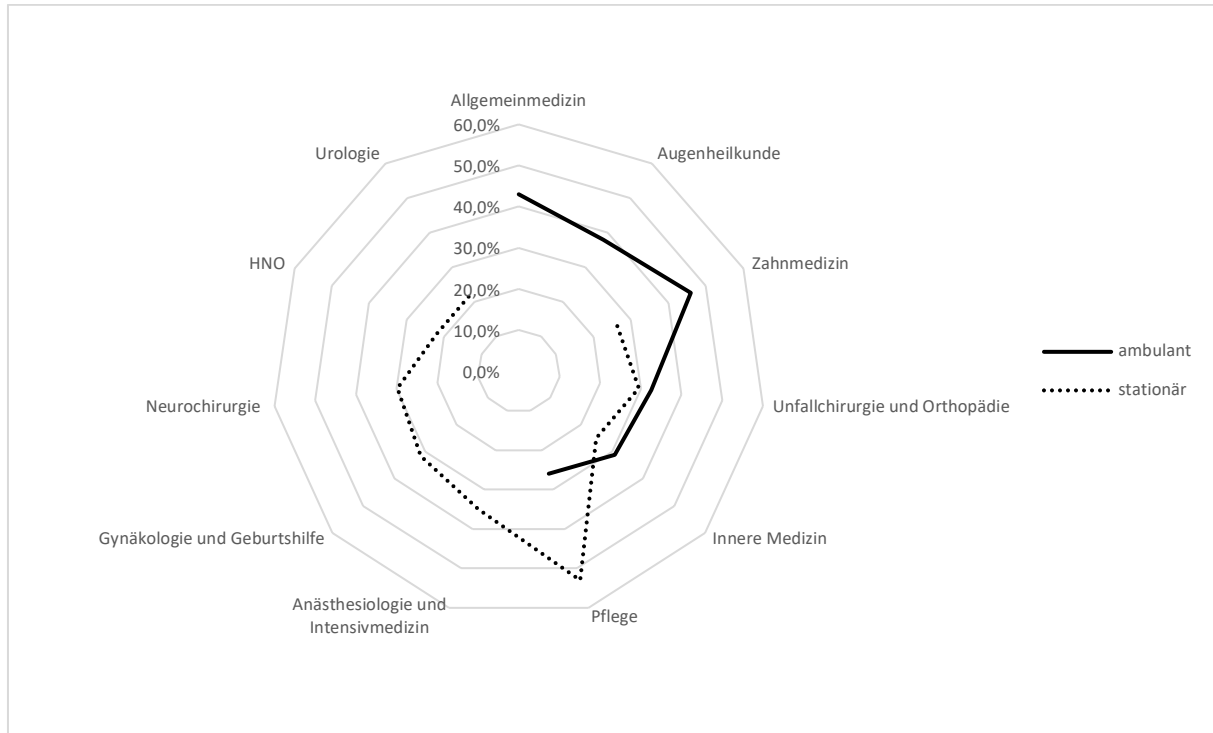
11) ADHS stellt eine psychische Störung dar, welche schon im Kindesalter beginnt. Mittlerweile stellt ADHS zusammen mit Störungen des Sozialverhaltens die häufigsten psychischen Störungen im Kindesalter dar. Die folgende Abbildung zeigt den Zuwachs an ADHS Diagnosen in allen Altersgruppen als relative Anzahl. Bei der Betrachtung wurde 2006 als 100 gesetzt.



Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) 2009 gab es in der Altersgruppe bis 19 Jahre 127 Diagnosen.
- (B) Die Anzahl an Diagnosen nahm bei 9 – 11-jährigen von 2006 bis 2011 um 34 zu.
- (C) Bei allen 3 Altersgruppen nahm die Anzahl der Diagnosen von 2006 bis 2011 um mindestens 34 % zu.
- (D) In der Altersgruppe bis 19 Jahre gab es 2007 den stärksten Zuwachs an Diagnosen.
- (E) In der Altersgruppe „alle Altersgruppen“ gab es 2011 den geringsten Zuwachs an Diagnosen.

12) Die folgende Darstellung zeigt Behandlungsfehler in Prozent aus ambulanten und stationären Behandlungen in deutschen Krankenhäusern.



Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich aus den gegebenen Informationen ableiten?

- I. Die Bereiche Urologie und HNO machen die wenigsten Fehler.
- II. Prozentual treten in der Pflege stationär mehr als doppelt so viele Fehler auf als ambulant.
- III. Die Unfallchirurgie tätigt Prozentual ambulant weniger Fehler als die Augenheilkunde.

- (A) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
- (B) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.
- (C) Alle Aussagen lassen sich ableiten.
- (D) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
- (E) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.

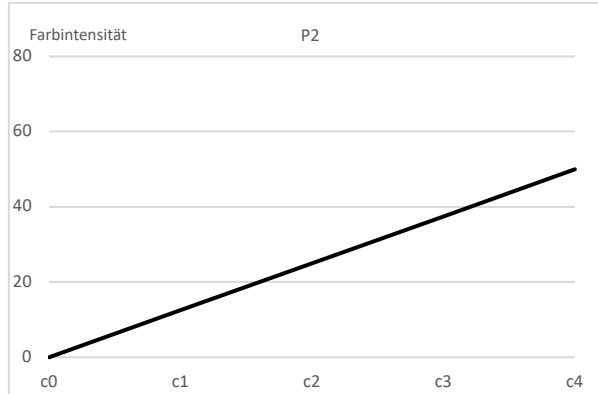
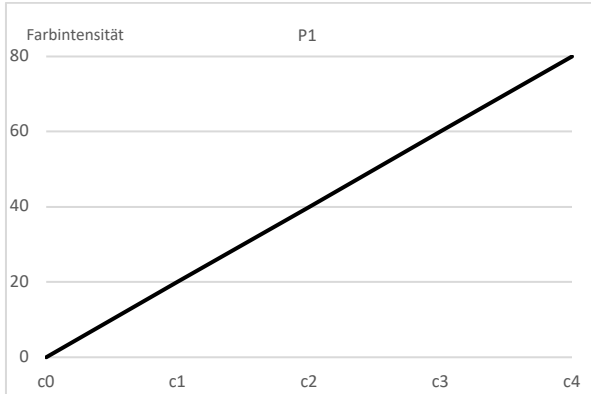
13) Quecksilber (Hg) ist eins der giftigsten Metalle weltweit. Die Grenzwerte und tödliche Mengen an Quecksilberbelastung in mg sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

	[mg Hg]
Trinkwasser pro Liter	0,001
Arbeitsplatzluft pro m ³	0,01
Blut-Hg-Wert in Industrieländern pro Liter	0,01
Blut-Hg-Grenzwert nach WHO pro Liter	0,05
entwichen aus Plomben pro Tag	0,017
Amalgamträgerspeichel pro Kauvorgang	0,1
Atemluft bei Amalgangträgern pro m ³	2
mögliche Hg-Menge in Säuglingsimpfstoff	0,173
tödliche Menge (nach 7 Wochen) pro Tag	0,3

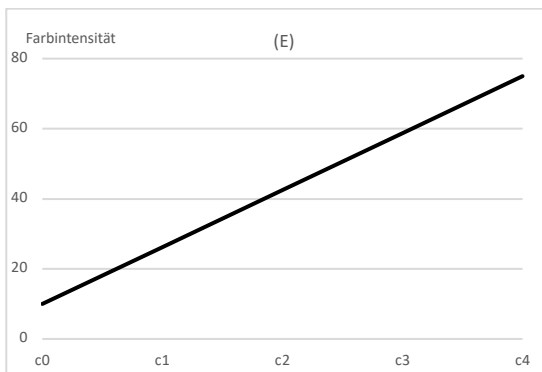
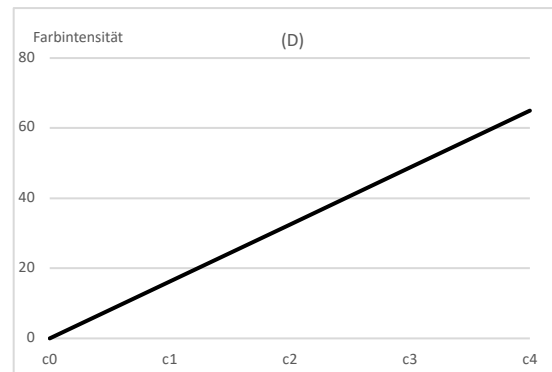
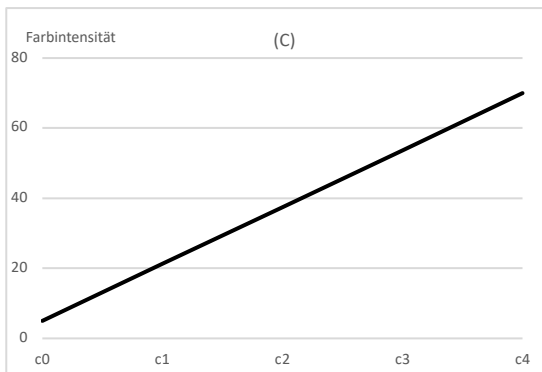
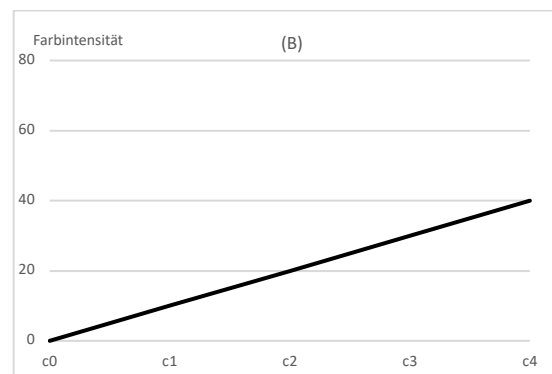
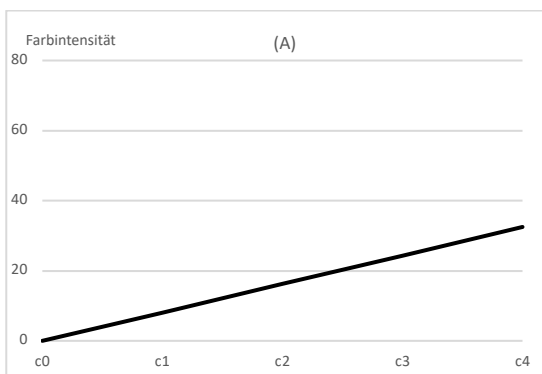
Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Nach einem Konsum von 0,3 mg Hg über 7 Wochen stirbt man.
- (B) Der Blut-Hg-Wert pro Liter in Albanien beträgt 0,01 mg Hg.
- (C) Mit einem Hg-Blutwert von 0,3 hat der Patient keine Probleme.
- (D) Säuglingsimpfstoffe können mehr Hg besitzen als die Menge, welche aus Plomben täglich entweicht.
- (E) 3 m³ Atemluft enthält bei Amalgangträgern 6 mg Hg.

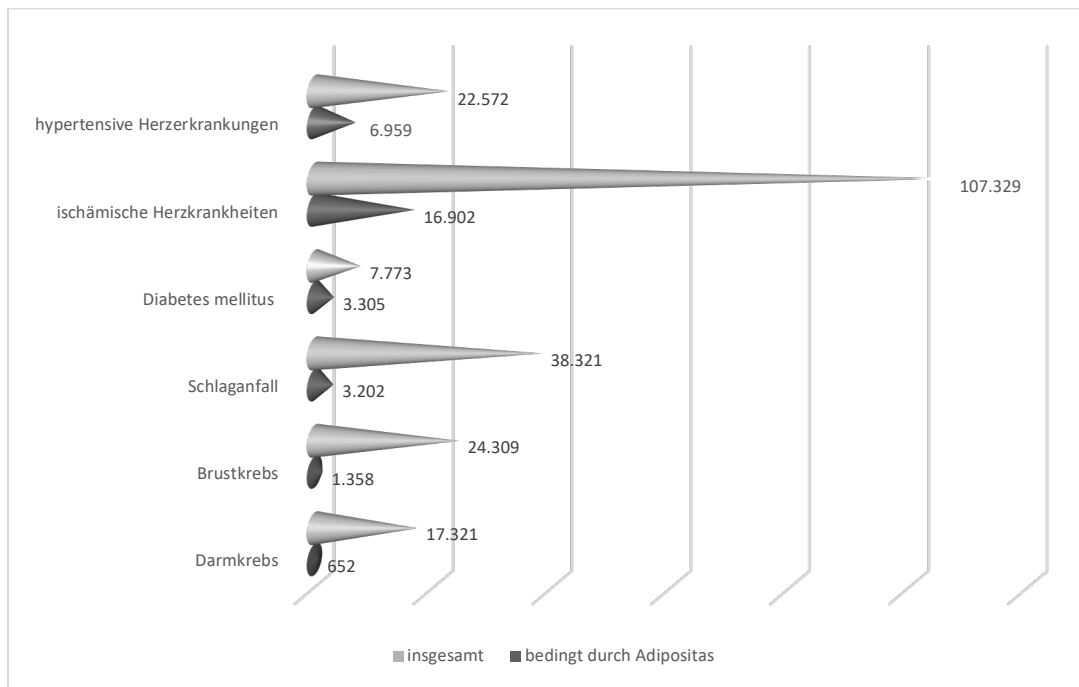
14) Betrachtet werden sollen zwei farbige Flüssigkeiten mit unterschiedlicher Farbintensität. Beide Flüssigkeiten sollen in gleichen Mengen miteinander gemischt werden.



Welches der folgenden Diagramme beschreibt die Farbintensität der Mischung?



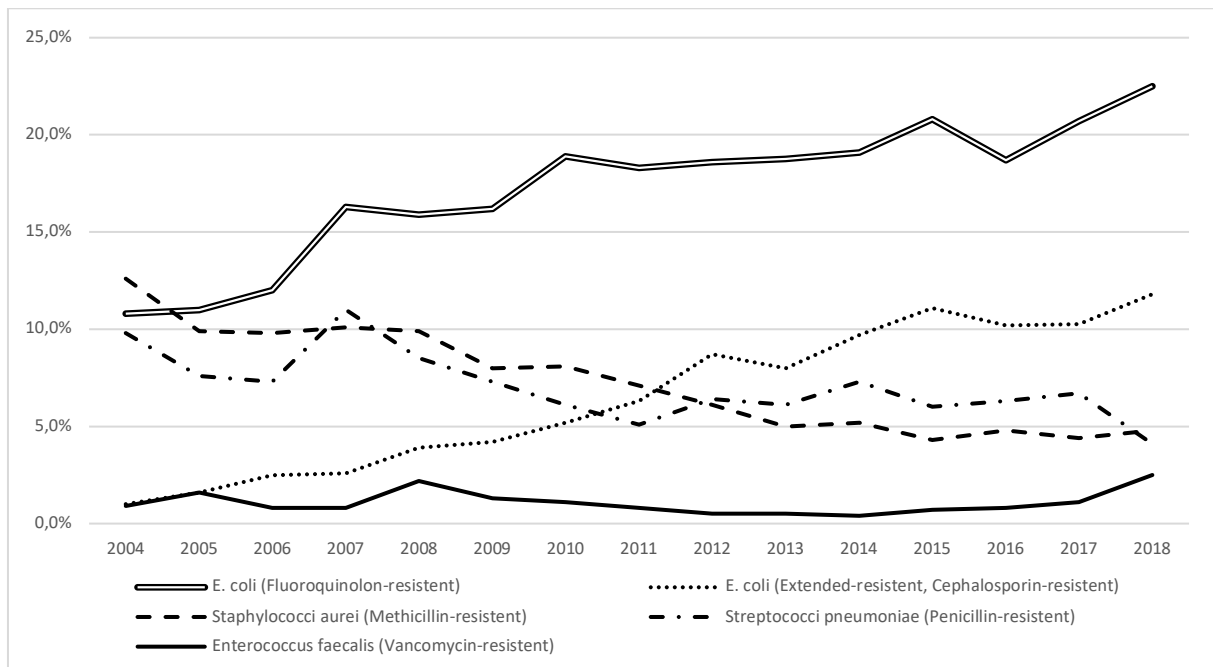
15) Adipositas ist eine Krankheit, bei der der Patient an starkem oder krankhaftem Übergewicht leidet. Dieses Übergewicht kann in Verbindung mit anderen Krankheiten zum Tode führen. Im Folgenden ist die Anzahl an Todesfällen durch ausgewählte Krankheiten in Verbindung mit Adipositas dargestellt.



Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Prozentual hat Adipositas den stärksten Einfluss auf Diabetes mellitus.
- (B) Den geringsten Einfluss hatte Adipositas auf Darmkrebs.
- (C) Die meisten Patienten mit Adipositas sterben an ischämischen Herzkrankheiten.
- (D) Circa ein Drittel der Patienten mit hypertensiven Herzkrankungen besaßen Adipositas.
- (E) 15 % der Patienten mit Schlaganfall litten auch an Adipositas.

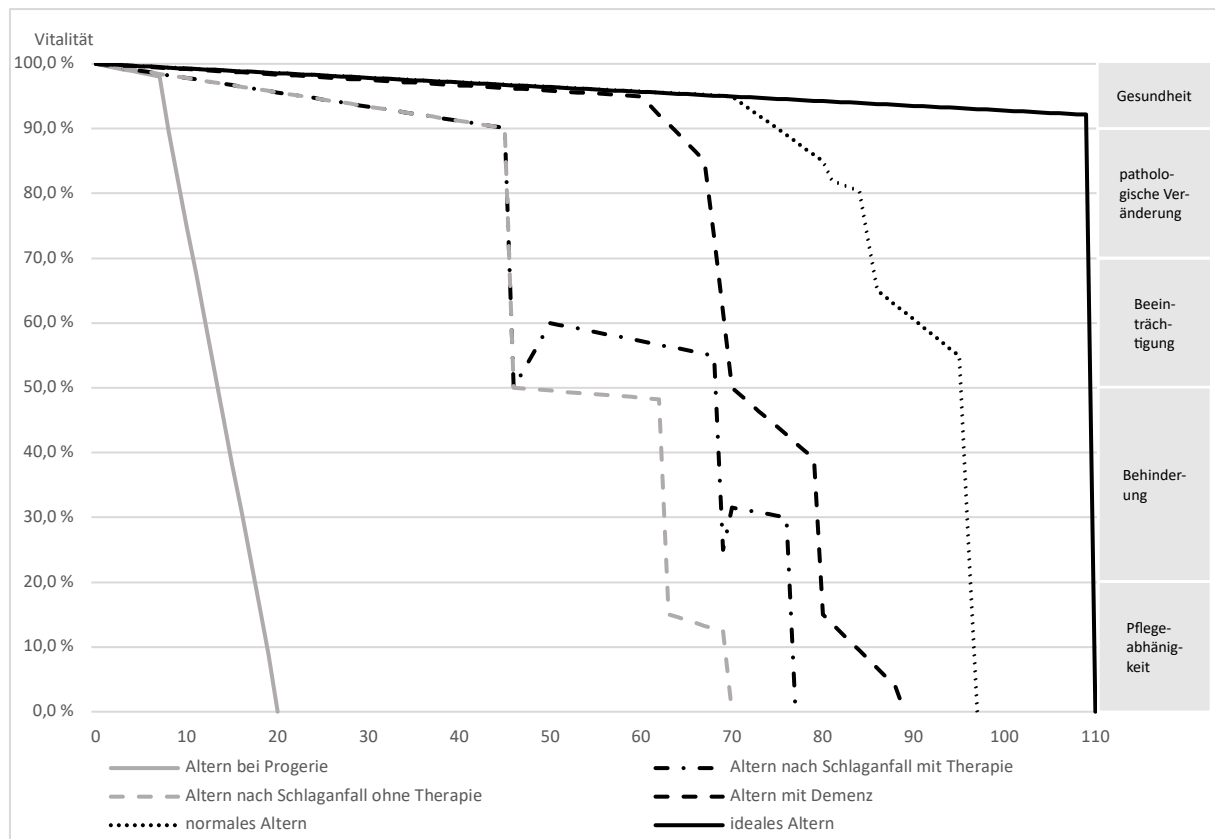
16) Für den Menschen stellen die Mikroorganismen einen der gefährlichsten Krankheitsüberträger/-auslöser dar. Im Folgenden sind die Resistenzrends ausgewählter resistenter Mikroorganismen dargestellt. Dabei sind die Anteile multiresistenter Mikroorganismen in Prozent aufgeführt.



Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich aus den gegebenen Informationen ableiten?

- I. Im Jahr 2011 waren zwei Mikroorganismen zu mehr als 7 % resistent.
 - II. *Streptococci pneumoniae* (Penicillin-resistent) war im gegebenen Zeitraum 2007 am resistentesten.
 - III. Es gab immer mehr Resistenzen bei *Staphylococci aurei* (Methicillin-resistent) als bei *Streptococci pneumoniae* (Penicillin-resistent).
- (A) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
 - (B) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (C) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
 - (E) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.

17) Altern ist ein normaler Prozess für den menschlichen Organismus. Jedoch wird dieser Effekt durch Krankheiten verändert oder gar beschleunigt. Im Folgenden ist der Einfluss von Krankheiten auf das Altern in Jahren dargestellt

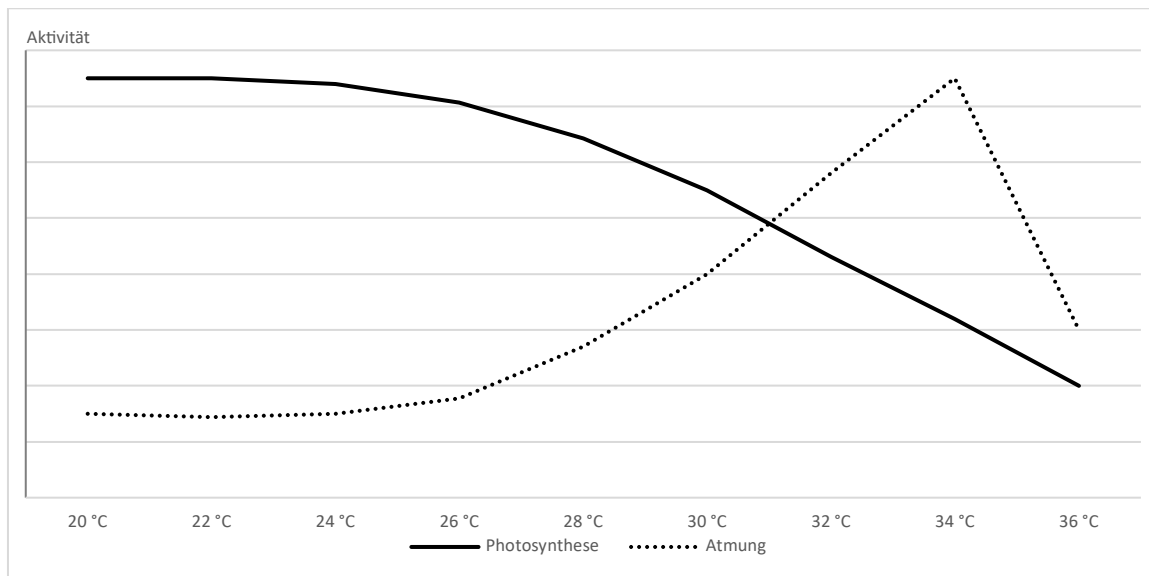


*Progerie beschreibt vorzeitige Vergreisung

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Bei normalem Altern treten die ersten Behinderungen ab dem 96. Lebensjahr auf.
- (B) Mit einer Therapie nach einem Schlaganfall lebt man 7 Jahre länger.
- (C) Bei einem Patienten ohne Therapie, nach einem Schlaganfall, treten die erste Behinderungen ab dem 70. Lebensjahr auf.
- (D) Ab dem 70. Lebensjahr treten bei Patienten mit Demenz Beeinträchtigungen ein.
- (E) Ein normal alternder Mensch wird 77 Jahre älter, als ein Patient mit Progerie.

18) Bei grünen Pflanzen handelt es sich um autotrophe Lebewesen. Dies bedeutet, dass sie in der Lage sind, sich ihre Nahrung selber herzustellen. Daher sind im Folgenden die relative Photosyntheseleistung und relative Atmung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur dargestellt.

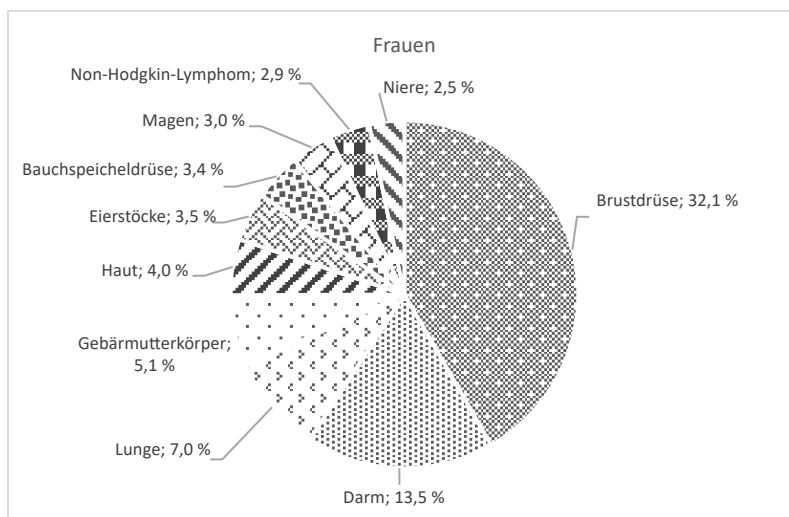
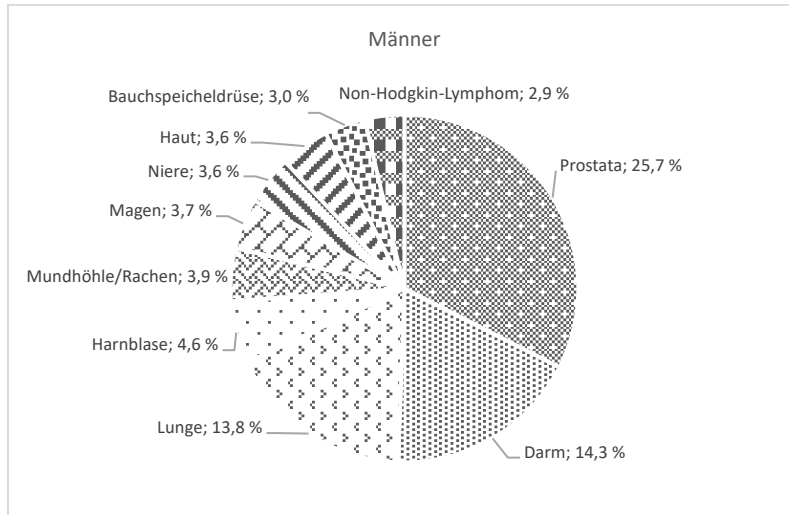


Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich aus den gegebenen Informationen ableiten?

- I. Bei 34 °C erreicht die Atmung ihr Maximum.
- II. Die Photosyntheseleistung verhält sich bis 34 °C antiproportional zur Atmung.
- III. Bei 31 °C entspricht die Photosyntheseleistung der Atmung.

- (A) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
- (B) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
- (C) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
- (D) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
- (E) Alle Aussagen lassen sich ableiten.

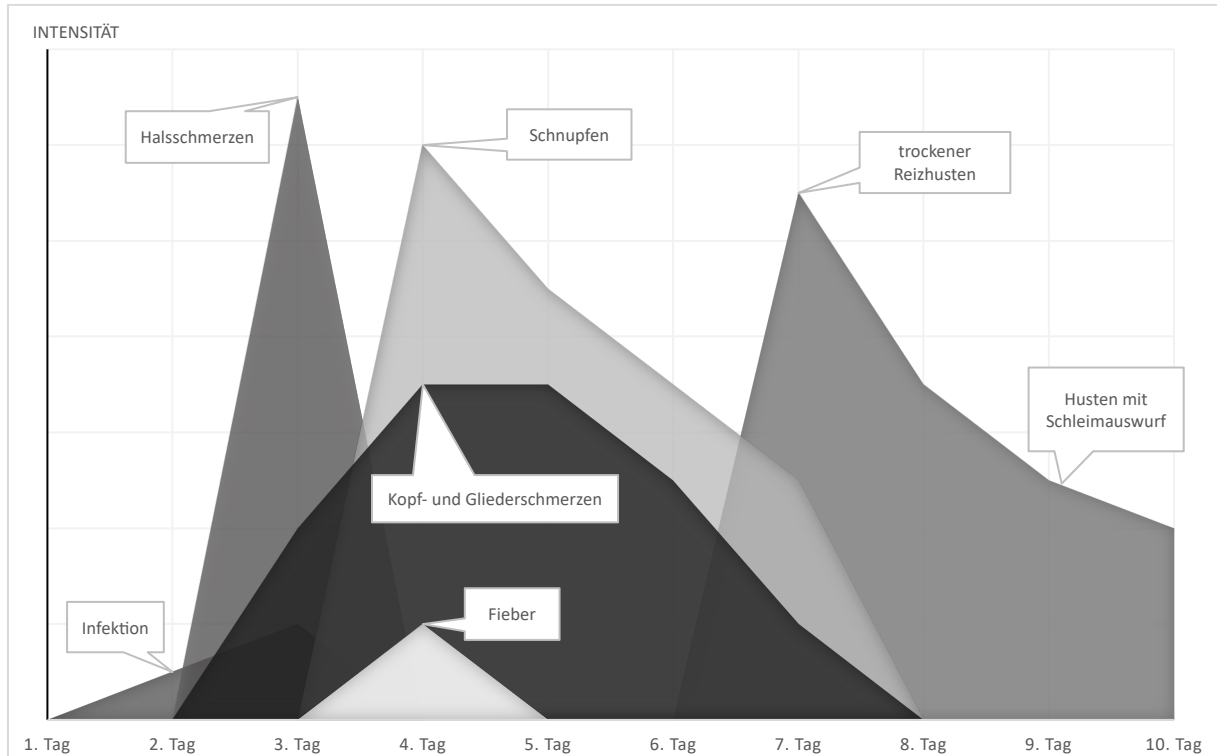
19) Krebserkrankungen sind bei Männern und Frauen ungleich verteilt. Die folgenden Abbildungen zeigen die Verteilung der Krebserkrankungen.



Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Männer bekommen häufiger Darmkrebs als Frauen.
- (B) Die 4. häufigste Form von Krebs bei Frauen ist Gebärmutterkörperkrebs.
- (C) Frauen haben halb so viel Lungenkrebs wie Männer.
- (D) Männer und Frauen haben Krebs am Non-Hodgkin-Lymphom gleich häufig.
- (E) Männer haben öfter Magenkrebs als Frauen Krebs an den Eierstöcken.

20) Die meisten Menschen sind mindestens einmal im Jahr erkältet. Der klassische Verlauf einer Erkältung ist im Folgenden dargestellt.



Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich aus den gegebenen Informationen ableiten?

- I. Im Anschluss an die Halsschmerzen folgt der trockene Reizhusten.
 - II. Der Schnupfen hält in der Regel 6 Tage an.
 - III. Am 4. Tag liegen folgende Symptome vor: Halsschmerzen, Kopf- und Gliederschmerzen, Fieber und Schnupfen.
- (A) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.
 - (B) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
 - (C) Nur die Aussagen III lässt sich ableiten.
 - (D) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
 - (E) Alle Aussagen lassen sich ableiten.

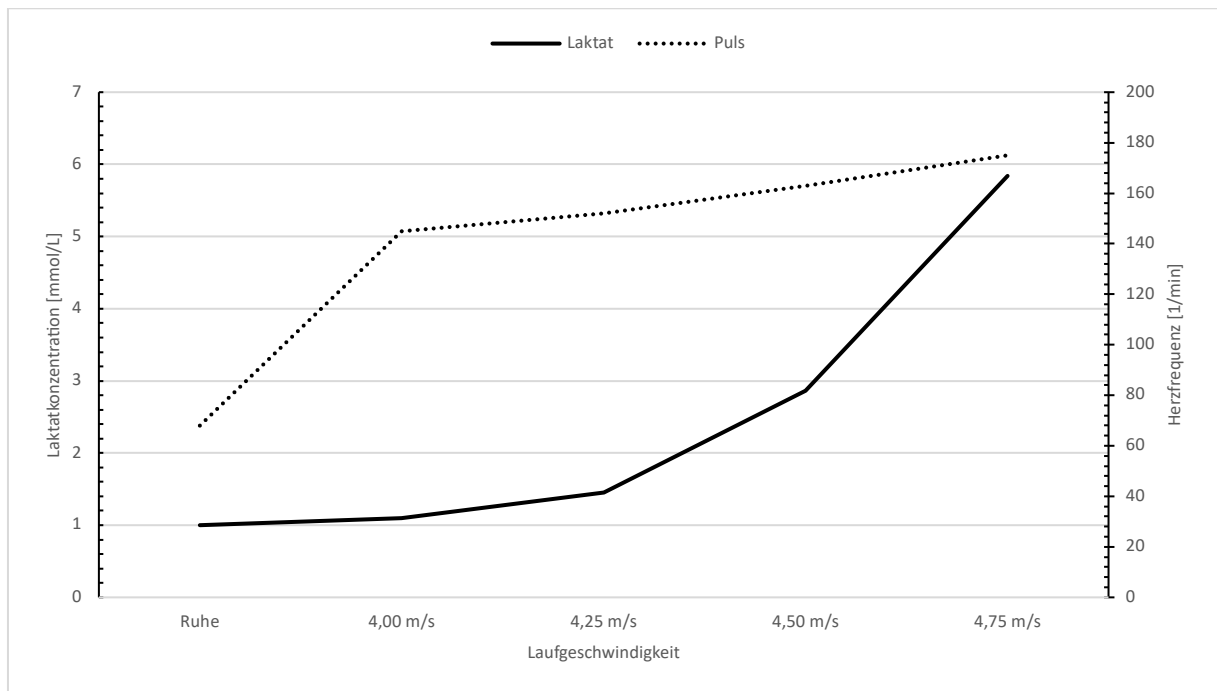
21) Düngungen sollen zu einer Verbesserung der Makro- und Mikronährelementeversorgung des Bodens führen. Jedoch gelangen zusätzlich Schadstoff, wie z.B. Schwermetalle, in den Boden. Die folgende Tabelle zeigt die Schwermetallbelastung in verschiedenen Düngemitteln in mg/kg Trockenmasse.

Metall	Kalkammonsalpeter	Triplephosphat	Kalidünger	Rindergülle	Rindermist	Schweinegülle	Kompost	Klärschlamm
Pb	39	3	4	12	18	12	54	47
Cd	1,4	29	47	1,46	1,1	1,82	1,52	2,01
Cr	5	257	538	6	23	91	26	36
Cu	8	25	29	46	28	295	50	373
Ni	4	35	25	5	17	12	17	21
Hg	-	-	-	0,06	0,11	0,05	0,2	1,38
Zn	65	472	183	223	191	897	196	745

Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Die meisten Schwermetalle beinhaltet Schweinegülle.
- (B) Kalkammonsalpeter enthält das zweitmeiste Blei (Pb).
- (C) Kalidünger enthält das meiste Chrom (Cr).
- (D) Kompost enthält mehr als 3 Mal so viel Nickel (Ni) wie Rindergülle.
- (E) Drei Dünger enthalten kein Quecksilber (Hg).

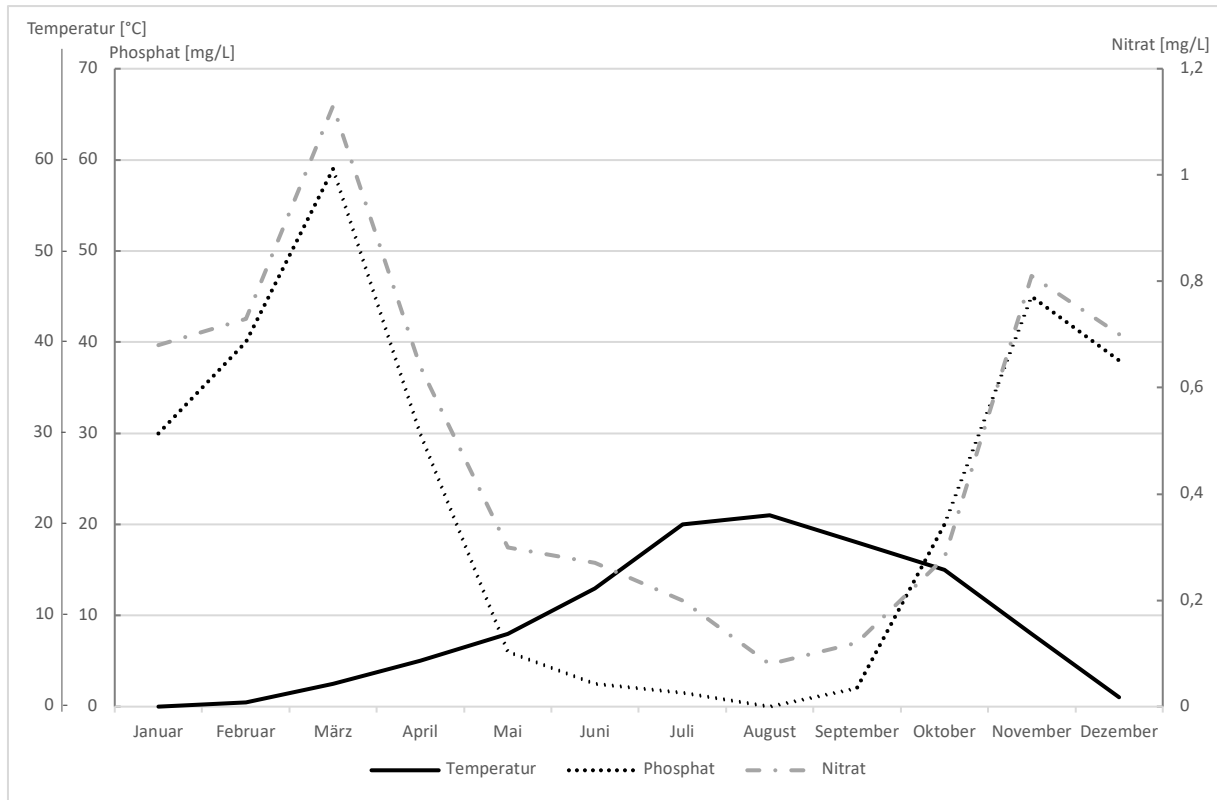
22) Sobald der menschliche Körper in eine Stresssituation kommt, beginnt die Laktatproduktion. Diese ist immer Abhängig von der notwendigen Leistung, welche erbracht werden muss. Die folgende Darstellung zeigt die Laktatkonzentration im Blut eines Sportlers auf einem Laufband und dessen dazugehöriger Puls.



Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich aus den gegebenen Informationen ableiten?

- I. Mit zunehmender Laufgeschwindigkeit steigt die Laktatkonzentration an.
 - II. Zwischen 4,00 und 4,75 m/s steigt die Herzfrequenz um ca. 30 Einheiten an.
 - III. Die Lactatkonzentration und die Herzfrequenz sind proportional zueinander.
- (A) Nur die Aussage I lässt sich ableiten.
 - (B) Nur die Aussagen I und III lassen sich ableiten.
 - (C) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.
 - (D) Alle Aussagen lassen sich ableiten.
 - (E) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.

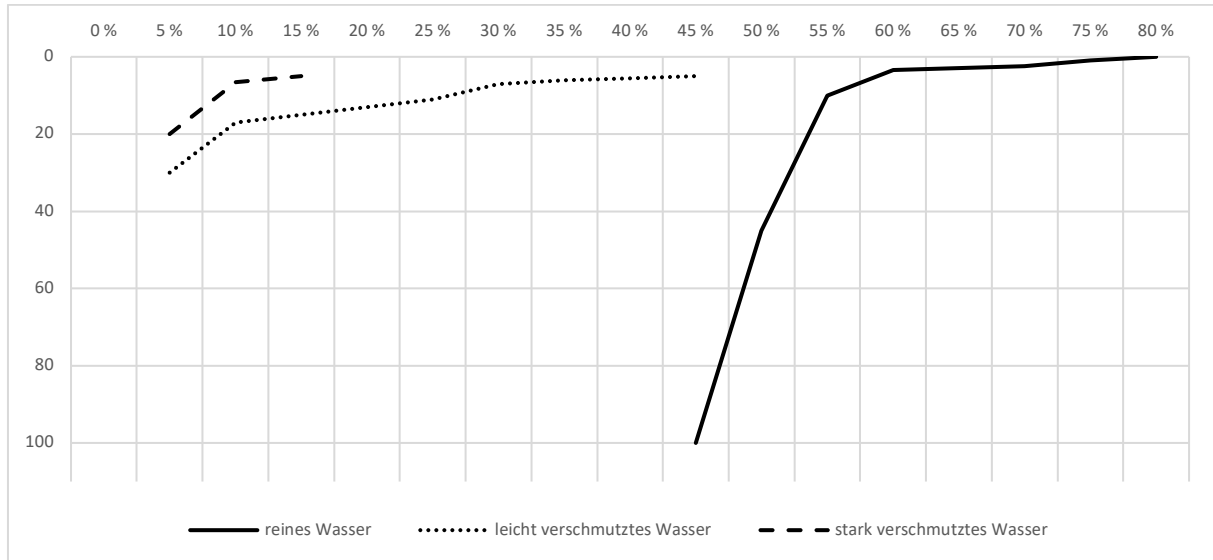
23) Seen können anhand der in ihr befindlichen Menge von Nährstoffen klassifiziert werden. Jedoch hängt der Gehalt der Nährstoffe von der Temperatur des Sees stark ab. Im Folgenden sind die Mengen an Phosphat und Nitrat dargestellt.



Welche der folgenden Aussagen lässt sich aus den gegebenen Informationen nicht ableiten?

- (A) Im Winter sind die Mengen an Nitrat und Phosphat am höchsten.
- (B) Die Mengen an Phosphat und Nitrat verlaufen nicht proportional.
- (C) Die Höchstmenge an Phosphat im See beträgt 59 mg/L.
- (D) Die niedrigsten Mengen an Nitrat existieren bei 20 °C Wassertemperatur.
- (E) Im Frühling vermindert sich die Menge an Nitrat, sodass weniger als $\frac{2}{3}$ Rest verbleiben.

24) Die folgende Abbildung zeigt die Lichtstärke in Prozent bei unterschiedlicher Wassertiefe mit verschiedener Wasserqualität.



Welche der folgenden Aussagen lässt bzw. lassen sich aus den gegebenen Informationen ableiten?

- I. Bei 10 cm Wassertiefe beträgt die Lichtstärke bei leicht verschmutztem Wasser nur noch 15 %.
- II. Stark verschmutztes Wasser besitzt nie mehr als 10 % Lichtstärke.
- III. Reines Wasser hat bei einer Wassertiefe von 100 cm eine Restlichtstärke von 45 %.

- (A) Nur die Aussage III lässt sich ableiten.
- (B) Nur die Aussagen I und II lassen sich ableiten.
- (C) Nur die Aussage II lässt sich ableiten.
- (D) Alle Aussagen lassen sich ableiten.
- (E) Nur die Aussagen II und III lassen sich ableiten.