

Beim vorliegenden Text handelt es sich um die erste Runde der **Schweizer Biologie Olympiade SBO 2016**. Diese dient als Qualifikation zu einer Vorbereitungswoche sowie den weiteren beiden Runden der SBO und ist somit der erste Schritt zur Teilnahme an der Internationalen Biologie Olympiade IBO 2016, welche dieses Jahr in **Hanoi, Vietnam** stattfinden wird! Teilnahmeberechtigt sind alle Schülerinnen und Schüler einer schweizer Mittelschule, welche **nach dem 1. Juli 1996 geboren sind und ihre Maturität nicht vor Januar 2016 erreichen**.

Die ca. 80 besten Kandidatinnen und Kandidaten werden wir Anfang Oktober 2015 persönlich kontaktieren, um sie zur Vorbereitungswoche einzuladen. Diese findet vom 25. Oktober bis zum 1. November 2015 in Müntschemier BE statt.

Der Test dauert **90 Minuten ohne Pause**. Es sind **keine Hilfsmittel** gestattet. Die Prüfung ist in jedem Fall zwingend abzugeben.

Jede Frage wird mit einem Punkt bewertet. Bei den Richtig/Falsch-Fragen gibt es für jede Teilantwort 0.25 Punkte. Es gibt keine Abzüge für falsche Antworten.

Gibt die Antwort durch **Ausmalen des Entsprechenden Kreises auf dem Antwortblatt** an. Wir korrigieren maschinell, beachte daher die untenstehenden Beispiele genau. Eventuelle Korrekturen müssen eindeutig sein, Auswahlendungen werden grundsätzlich als falsch bewertet. Erklärungen bringen nichts; benutze ausschliesslich die vorgegebenen Codes. Bitte markiere deine Antworten deutlich und eindeutig, benutze keine Leuchttifte!

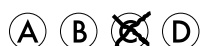
Viel Glück!



✓ richtig



✗ nur eine Lösung möglich



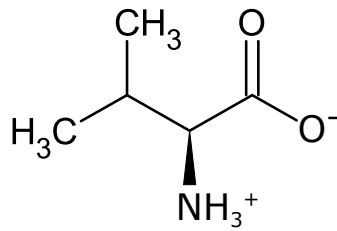
✗ nicht ankreuzen



✗ zu ungenau

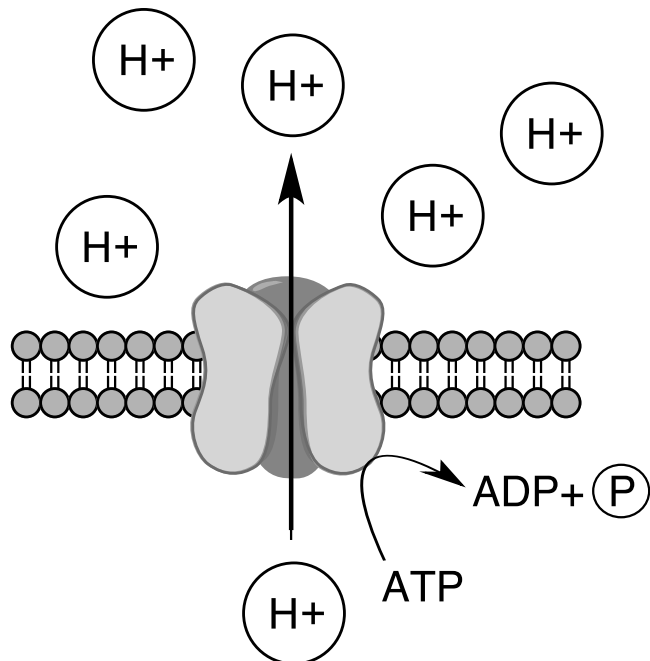
Zellbiologie und Biochemie

1. Das folgende Molekül gehört in die Stoffklasse der ...

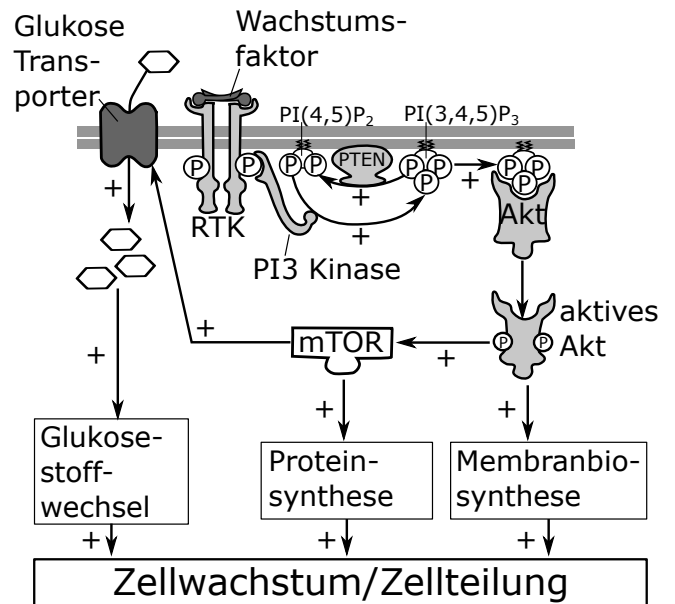


- A. ... Aminosäuren.
- B. ... Lipide.
- C. ... Nukleinsäuren.
- D. ... Kohlenhydrate.

2. In der Abbildung siehst du eine Möglichkeit, wie Protonen eine Membran durchqueren können. Um welche Art des Transports handelt es sich?



- A. passiver Transport
- B. erleichterte Diffusion
- C. aktiver Transport
- D. Diffusion



3. Hauptmerkmale von Krebs sind unkontrolliertes Zellwachstum und unkontrollierte Zellteilung. Die Grafik stellt einen Signaltransduktionsweg dar, welcher zur Zellteilung führt. Gib für jede der vorgeschlagenen Veränderungen an, ob sie übermäßiges Zellwachstum begünstigen oder nicht.

- A. PTEN Inaktivierung
- B. Hyperaktives Akt
- C. mTOR Inaktivierung
- D. PI3 Kinase Inaktivierung

4. Die Zellatmung erfolgt in 2 Schritten. Zuerst wird in der Glykolyse Glukose in 2 Pyruvate aufgespalten, wobei 2 ATP produziert werden. Pyruvat wird dann im Citratzyklus und durch die Atmungskette oxidiert und ca. 36 ATP werden produziert. Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?

- A. Unter anaeroben Bedingungen beziehen Eukaryonten ihre Energie vor allem aus dem Citratzyklus.
- B. In der Glykolyse wird CO_2 gebildet.
- C. In der Glykolyse wird O_2 benötigt.
- D. Unter aeroben Bedingungen ist es für Eukaryonten energieeffizient, Pyruvat zu oxidieren.

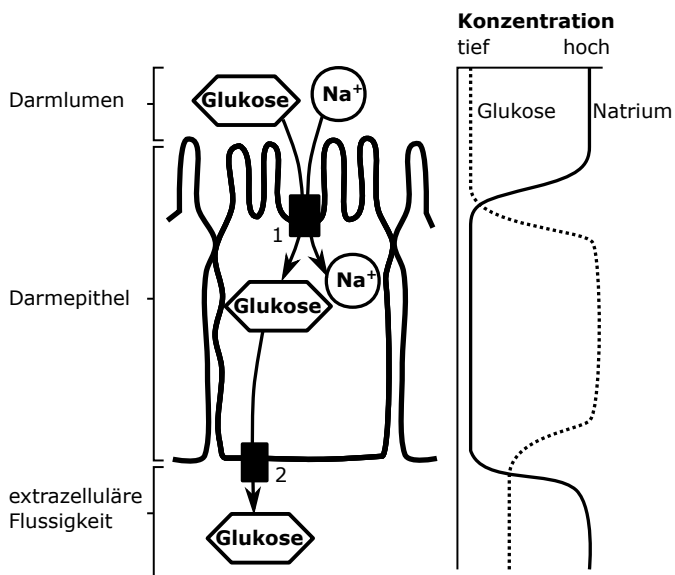
5. Bei einem durchschnittlichen Bakterium macht die RNA ca. 20% des Zelltrockengewichtes aus, die DNA lediglich 3%. Was erklärt dieses Phänomen?

- A. Die Ribosomen enthalten RNA.
- B. Bei Bakterien ist ein Grossteil des Erbgutes auf RNA kodiert.
- C. RNA wird von Bakterien als Energiespeicher genutzt.
- D. Die DNA ist extrem dicht gepackt.

6. In Zellen werden Reaktionen durch Enzyme katalysiert. Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Enzyme verändern die Gleichgewichtskonstante der Reaktion.
- B. Die Enzymstruktur bleibt beim Binden des Substrats unverändert.
- C. Enzyme formen mit dem Substrat einen Enzym-Substrat-Komplex.
- D. Enzyme reduzieren die Aktivierungsenergie der Reaktion.

7. Auf der folgenden Grafik ist die Glukoseaufnahme aus dem Darmlumen dargestellt. Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.

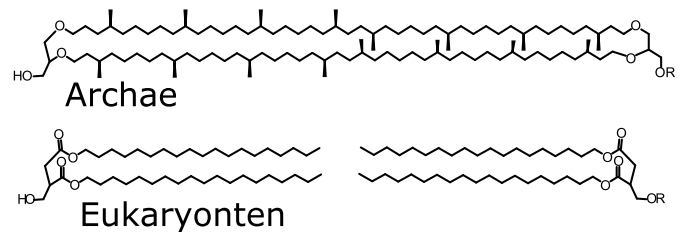


- A. Der Transport von Glukose aus der Zelle (2) erfolgt passiv.
- B. Der Natriumtransport treibt den Glukosetransport bei 1 an.
- C. Eine natriumreiche Ernährung verringert die Effizienz der Glukoseaufnahme.
- D. Die Darmepithelzellen müssen dicht miteinander verbunden sein, damit keine Stoffe durchsickern können.

8. Wenn ein Virus eine Zelle infiziert, wird das Viruserbgut durch die Maschinerie der Wirtszelle repliziert. Es werden virale Proteine hergestellt, aus denen Viren aufgebaut werden. Die Wirtszelle reagiert auf eine Virusinfektion durch Produktion und Freisetzung von Interferonen, um die Verbreitung der Viren zu verhindern. Gib für jede Aussage an, ob sie eine mögliche Folge der Interferonwirkung ist oder nicht.

- A. Die Aktivierung von Immunzellen
- B. Die Hemmung der Translation
- C. Das Platzen der Zelle
- D. Die Zerstörung von mRNA

9. Folgende Grafik zeigt schematisch den Aufbau von Membranlipiden in Archae, die in heissem Wasser leben (hyperthermophil) und in Eukaryonten. Gib für jede Aussage an, ob sie den Archae erlauben, unter diesen Extrembedingungen zu überleben oder nicht.



- A. Die Gruppe, die beide Kohlenwasserstoffketten verbindet, ist bei Archae reaktiver als bei Eukaryonten.
- B. Längere Ketten erlauben mehr nicht-kovalente Interaktionen.
- C. Die Lipideinzelschicht ist thermostabiler als die Lipiddoppelschicht.
- D. Die Archae-Lipide stoßen sich stärker ab als die Eukaryonten-Lipide.

10. Welche Aussage zum passiven Transport ist richtig?

- A. Beim passiven Transport wird der selbe Gleichgewichtszustand erreicht, wie mit der einfachen Diffusion durch die Membran.
- B. Beim passiven Transport kann ein Austausch in beide Richtungen stattfinden.
- C. Der passive Transport ist unabhängig von der Konzentration des transportierten Stoffes.
- D. Sobald die Konzentration eines Stoffes auf beiden Seiten einer Membran gleich ist, durchqueren diese keine Moleküle mehr.

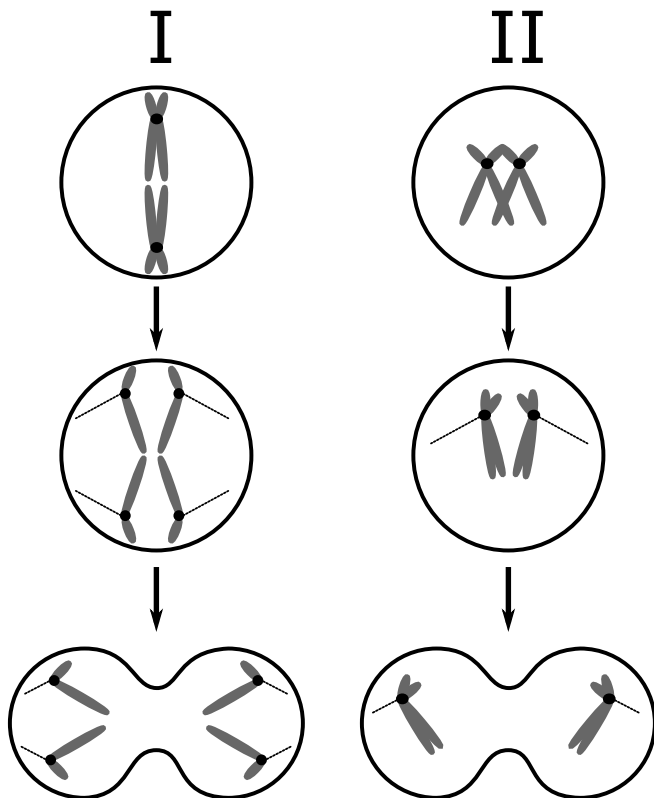
11. Welche der folgenden Aussagen über die Photosynthese ist richtig?

- A. Während der Photosynthese reagiert Glukose mit CO_2 .
- B. Bei der Photosynthese wird die absorbierte Lichtenergie vollständig in chemische Energie umgewandelt.
- C. Bei der Photosynthese entstehen halb so viele O_2 -Moleküle wie Glukose.
- D. Für die Photosynthese wird Wasser und CO_2 benötigt.

12. Gib für jeden Ort an, ob darin zellei- gene Ribosomen vorkommen oder nicht:

- A. glattes ER
- B. Zellkern
- C. Cytosol
- D. Lysosom

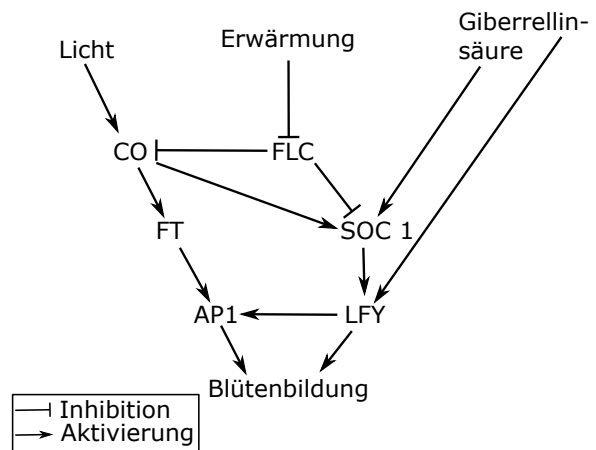
13. Das Schema zeigt zwei Phasen der Zellteilung beim gleichen Organismus. Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?



- A. Bei II wird das Genom zweimal repliziert.
- B. Der Organismus besitzt $2n=4$.
- C. I führt zu zwei gleichen Zellen.
- D. I wird nur für die Produktion von Gameten benötigt.

Pflanzenphysiologie und -anatomie

14. Folgende Grafik zeigt schematisch verschiedene Regulationswege auf, welche die Blütenbildung beeinflussen. Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?



- A. Durch Hyperaktivierung von SOC 1 könnte das Blühen verhindert werden.
- B. Bei Erwärmung wird das Blühen durch FLC verzögert.
- C. Eine Pflanze ohne FT blüht zu früh.
- D. Die Blütenbildung ist auch ohne Licht möglich.

15. Die Grafik stellt schematisch den Aufbau eines Fingerhuts (*Digitalis*) dar. Wenn eine Biene (*Apis*) einen Fingerhut besucht, so beginnt sie stets mit den untersten Blüten und arbeitet sich zu den höheren Blüten durch. Gib für jede Aussage an, ob sie in Bezug auf *Digitalis* richtig oder falsch ist.

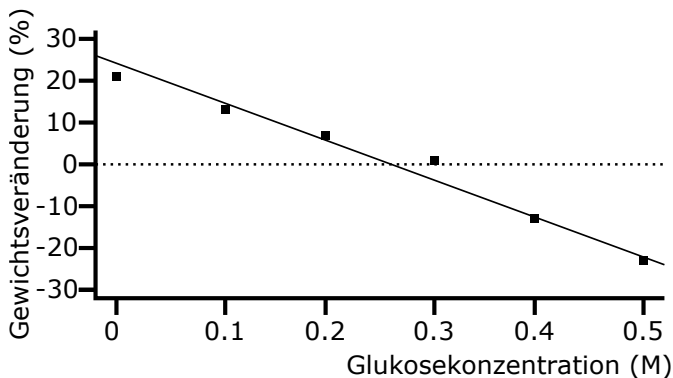


- A. Unten sind die Kronblätter kleiner als oben.
- B. Die oberen Blüten sind vor den unteren reif.
- C. Damit Selbstbestäubung in der gleichen Blüte verhindert wird, werden die Staubblätter vor den Stempeln reif.
- D. Die Pollen, welche die Biene mitbringt, bleiben am Staubblatt kleben.

16. Welche der folgenden Errungenschaften ist die evolutionär älteste?

- A. Kohlenstofffixierung mit Hilfe von Lichtenergie
- B. Leitbündel zum Transport von Wasser und Nährstoffen
- C. Verstärkung von Stützgeweben mit Lignin
- D. Samen zur Fortpflanzung

17. Folgende Grafik zeigt die Resultate eines Versuchs, bei dem Kartoffelstücke während 1.5 Stunden in verschiedenen Glukoselösungen eingelegt wurden und danach die Gewichtsveränderung gemessen wurde. Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.



- A. Die Kartoffel verliert Wasser, wenn die Konzentration an gelösten Teilchen in der Umgebung tiefer liegt als in der Kartoffel.
- B. Es besteht eine Korrelation zwischen der Glukosekonzentration und der Gewichtsveränderung der Kartoffelstücke.
- C. Die Konzentration gelöster Teilchen in der Kartoffel beträgt ca. 0.26 M.
- D. Die beobachtete Gewichtsveränderung ist auf Zellteilung zurückzuführen.

18. Pflanzen wachsen mithilfe von Meristemen. Wenn sich die Zelle im Meristem teilt, bleibt eine Tochterzelle am selben Ort, um sich später wieder zu teilen, während sich die andere Tochterzelle sich zu einem speziellen Gewebetyp differenziert. Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Meristemzellen besitzen sehr dicke Zellwände.
- B. Meristemzellen ermöglichen der Pflanze ein Wachstum an der Spitze des Sprosses und der Wurzel.
- C. Meristemzellen sind in ihrer Eigenschaft, spezialisierte Zellen zu bilden, mit den tierischen Stammzellen vergleichbar.
- D. Wenn sekundäre Meristemzellen im Kambium in einem Baum die Leitbündel Xylem und Phloem bilden, wächst der Umfang des Baumes.

19. Gib für jede Zuordnung an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. **Chloroplasten:** Zellatmung
- B. **Endoplasmatisches Retikulum:** Prozessierung zur Sekretion bestimmter Proteine
- C. **Vakuole:** Speichern fettlöslicher Stoffwechselprodukte.
- D. **Zellwand:** Photosynthese

20. Gib für jede Zuordnung an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. **Epidermis:** Schutz der Pflanzengewebe
- B. **Phloem:** Hauptgewebe der Photosynthese
- C. **Xylem:** Speichergewebe
- D. **Sklerenchym:** Festigungsgewebe

21. Das Photosystem II ist ein Proteinkomplex in der Thylakoidmembran, welcher mit Hilfe von Lichtenergie Wasser spaltet. Dabei werden zwei Elektronen angeregt und auf weitere Komplexe übertragen. Diese Reaktion kann in isolierten Thylakoiden beobachtet werden, wenn man DCPIP (2,6-Dichlorphenol-indophenol) als alternativen Elektronenakzeptor hinzugibt. DCPIP ist ein blauer Farbstoff, welcher farblos wird, wenn er Elektronen aufgenommen hat. In einem Experiment wurden isolierte Thylakoiden mit DCPIP versetzt und folgendermassen behandelt:

- **I:** 30 min vor eine Lichtquelle gestellt
- **II:** 10 min auf 60°C erhitzt und danach 30 min vor eine Lichtquelle gestellt
- **III:** 30 min im Dunkeln inkubiert

- **IV: mit einem Gift behandelt und danach 30 min vor eine Lichtquelle gestellt**

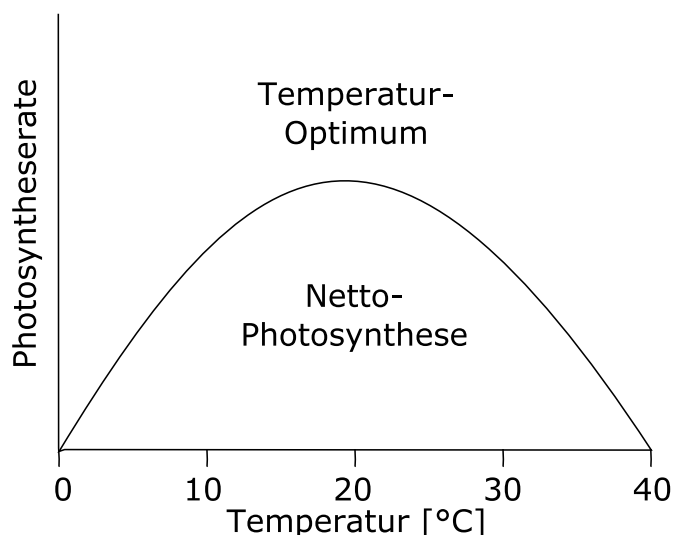
Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Probe I wird farblos.
- B. Probe II bleibt blau.
- C. Probe III wird farblos, falls sie nach der Inkubation vor die Lichtquelle gestellt wird.
- D. Falls Probe IV farblos wird, kann man davon ausgehen, dass das Gift das Photosystem II inhibiert.

22. Welches der folgenden Elemente wird von einer gewöhnlichen Landpflanze vorwiegend über die Stomata (Spaltöffnungen in den Blättern) aufgenommen?

- A. Stickstoff
- B. Phosphor
- C. Kohlenstoff
- D. Natrium

23. Pflanzen betreiben Photosynthese, um Glukose für die Weiterverarbeitung im Aufbau und Stoffwechsel zu bilden. Dafür sind sie auf geeignete Umweltbedingungen angewiesen. Im Graph findest du die Abhängigkeit der Photosynthese-Aktivität einer Pflanze von der Blatt-Temperatur. Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.



- A. Ab einer gewissen Gebirgshöhe können die Pflanzen voraussichtlich aufgrund der zu tiefen Temperaturen nicht mehr gut wachsen.
- B. Die Pflanzen können bei genügend Licht übers Jahr gesehen mehr Photosynthese betreiben, wenn sie im Winter in den Wintergarten gestellt werden.

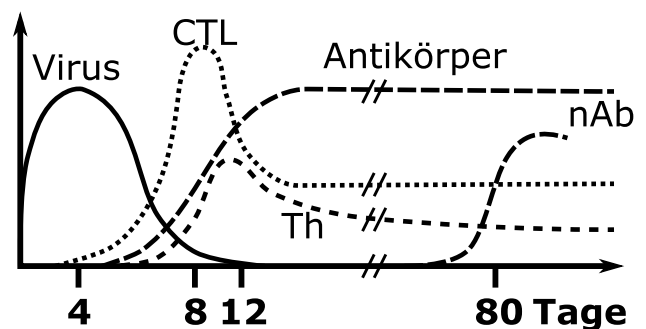
- C. Bei einer Temperatur von 38°C kann die Pflanze die grösste Menge Glukose herstellen.
- D. Bei Temperaturen unter 5°C und über 35°C bräuchte die Pflanze doppelt so viel Wasser- und CO₂-Moleküle um gleich viele Glukosemoleküle herzustellen.

24. Die teilungsfähigen Zellen in einer Wurzel befinden sich nicht genau an der Wurzelspitze, sondern um einige Zellschichten zurückversetzt. Weshalb ist dies von Vorteil?

- A. Photosynthetisch aktive Nachbarzellen können die teilungsfähigen Zellen direkt mit Glukose versorgen.
- B. Die Nährstoffaufnahme ist aufgrund der größeren Zelloberfläche effizienter.
- C. Die vordersten Zellen werden beim Eindringen in den Boden beschädigt.
- D. Die teilungsfähigen Zellen können flexibel an verschiedene Stellen migrieren.

Tierphysiologie und -anatomie

25. Folgende Abbildung zeigt den zeitlichen Verlauf der Konzentration an gewissen Komponenten der antiviralen Immunantwort, sowie die zeitabhängige Viruskonzentration (CTL=T-Killerzellen, Th=T-Helferzellen, nAb= neutralisierende Antikörper) einer zum ersten Mal mit einem Virus infizierten Maus. Das Immunsystem der Mäuse ist mit dem der Menschen in seinen Grundzügen identisch. Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.



- A. Es gibt eine zeitliche Verzögerung zwischen der Infektion und dem Auftreten von CTL.
- B. Das Virus wird nur von T-Zellen und Antikörpern bekämpft.
- C. Die Antikörper gehören zum erworbenen (adaptiven) Immunsystem.

- D. Die Viren werden innerhalb von 12 Tagen mittels neutralisierender Antikörper vollständig eliminiert.

26. Gib für jede Vervollständigung an, ob sie richtig oder falsch ist. Der Sauerstofftransport durch die Lungenmembran ist ...

- A. ...direkt proportional zur CO_2 Konzentration im Blut.
- B. ...direkt proportional zum Unterschied des Sauerstoffpartialdrucks zwischen Luft und Blut.
- C. ...direkt proportional zur Oberfläche der Alveolen.
- D. ...direkt proportional zur Dicke der Alveolenwände.

27. Insekten haben ein offenes Blutkreislaufsystem, bei dem die Körperflüssigkeit (Hämolymphe) mittels eines zweiseitig offenen, röhrenförmigen Herzens durch den Körperraum (Hämocoel) gespült wird. Der Gasaustausch erfolgt mittels Tracheen, die durch Körperbewegungen belüftet werden. Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Diese Art des Kreislaufsystems funktioniert bei kleinen Tieren besser als bei grossen.
- B. Der Gasaustausch während des Fliegens ist erhöht.
- C. Sauerstoffarme und sauerstoffreiche Hämolymphe sind im Körper der Insekten klar getrennt.
- D. Die Tracheen sind stark verzweigt.

28. Ethanol wird in der Leber abgebaut und steigert daher die Lebertätigkeit. Ethanol hat zudem einen berauschenden Effekt und vermindert die Aktivität der unwillkürlichen Muskulatur und erweitert die Blutgefässe in der Haut. Viele Medikamente sollten nicht gemeinsam mit Ethanol eingenommen werden. Welche der folgenden Aussagen erklärt dies am besten?

- A. Die Wirkung des Medikaments beschränkt sich nur auf die Haut.
- B. Der Abbau des Medikaments ist beeinflusst.
- C. Die Wirkung des Medikaments wird nicht mehr wahrgenommen.
- D. Das Medikament wird im Darm schlechter aufgenommen.

29. Welche der folgenden Aussagen bezüglich der Fortpflanzung von Tieren ist korrekt?

- A. Der Hauptvorteil der äusseren Befruchtung ist der Schutz der Eier durch die Eltern.
- B. Die sexuelle Fortpflanzung ist die evolutionär älteste Fortpflanzungsart.
- C. Gewisse Tierarten können sich sowohl sexuell als auch asexuell fortpflanzen.
- D. Hermaphroditismus (Zwittertum) erschwert die Partnersuche.

30. Welche der folgenden Aussagen über die Haut ist richtig?

- A. Die Haut reguliert den Wasserverlust.
- B. Nach einem Sonnenbrand kann sich die Haut wieder in den Ausgangszustand zurücksetzen.
- C. Bakterien auf der Haut führen zu Infektionen.
- D. Der grösste Teil der Haut besteht aus totem Gewebe.

31. Bei starker Belastung der Beinmuskulatur sinkt der pH-Wert des Blutes. Welche der folgenden Änderungen wird dadurch bewirkt?

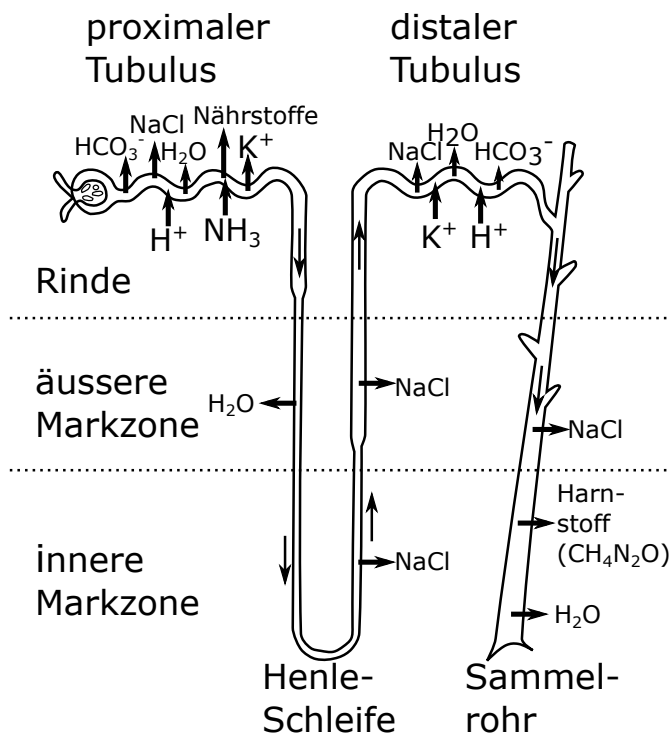
- A. Das Hämoglobin gibt in den Beinen mehr CO_2 ab.
- B. Das Herzzeitvolumen wird verringert.
- C. Die Atemfrequenz erhöht sich.
- D. Die Herzfrequenz wird verringert.

32. Welche der folgenden Aussagen zur Reizleitung im menschlichen Nervensystem ist richtig?

- A. Der Kniesehenreflex wird vom Gehirn ausgelöst.
- B. Ein schwacher Reiz führt zu einem schwachen Aktionspotential.
- C. Die Isolierung der Axone führt zu einer Verlangsamung der Reizleitung.
- D. An Synapsen wird der elektrische Reiz in ein chemisches Signal umgewandelt.

33. Die Grafik stellt schematisch den Aufbau und die Funktion eines Nephrons (funktionelle Einheit der Niere) dar. Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Die Niere spielt unter anderem eine wichtige Rolle im Stickstoffhaushalt.
- B. Die Niere reguliert den Salzhaushalt.
- C. Der absteigende Ast der Henleschleife ist wasserundurchlässig.
- D. Der proximale und distale Tubulus sind wichtig für die pH-Regulation.



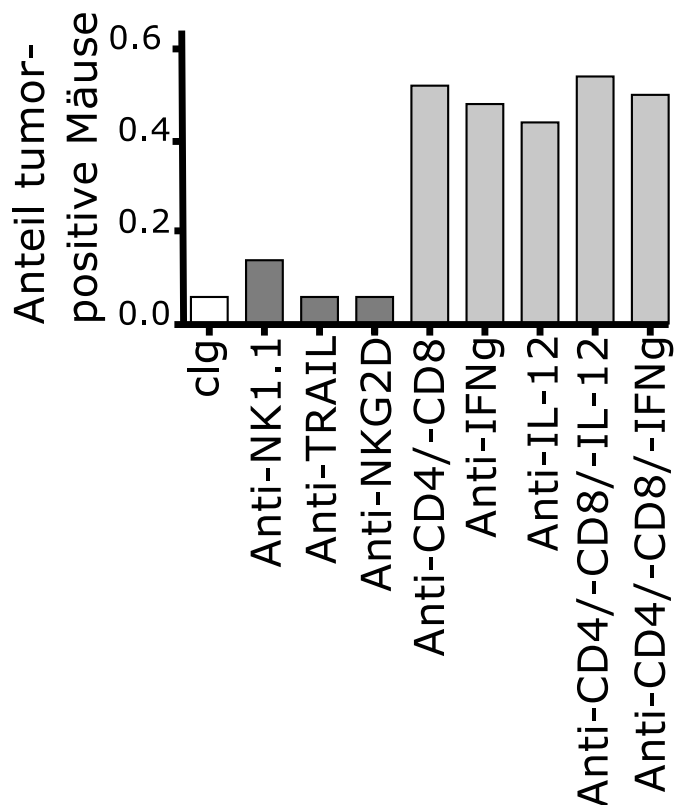
34. Der quergestreifte Skelettmuskel hat einen charakteristischen Aufbau. Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Bei einer Muskelkontraktion steigt der Umfang des Muskels.
- B. Das sarkoplasmatische Retikulum produziert ATP für den Skelettmuskel.
- C. Der Darmmuskel sieht unter dem Mikroskop gleich aus wie der Bizeps.
- D. Die Querstreifung entsteht durch den Aufbau aus Sarkomeren.

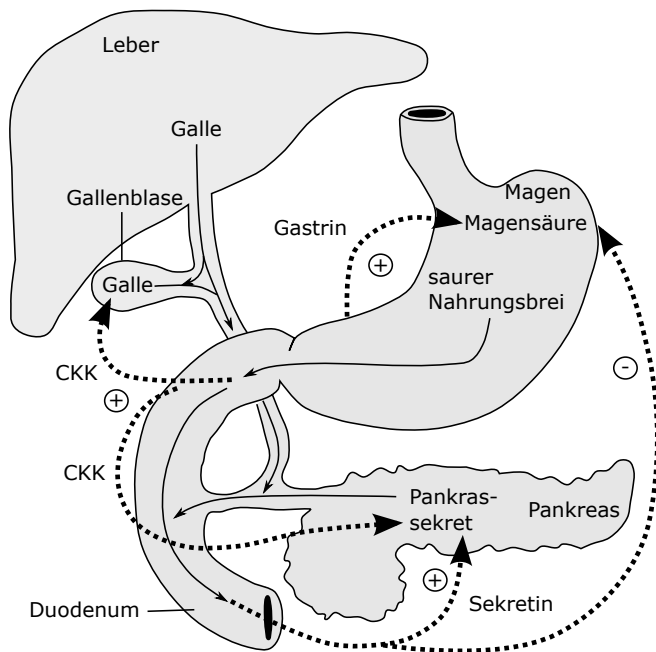
35. Bei der Muskelkontraktion durch einen Nervenimpuls lösen sich in einem ersten Schritt die Myosinköpfchen unter Bindung von ATP vom Aktinfilament. Bei der Spaltung von ATP klappen sie um und binden ans Aktin und ziehen dieses beim Zurückklappen mit. Die optimale Temperatur für diesen Vorgang liegt bei 37°C. Wodurch ist demnach die Totenstarre zu erklären?

- A. Beim Todeszeitpunkt binden die Myosinköpfchen reflexartig ans Aktinfilament und lösen eine Muskelkontraktion aus.
- B. Ohne Nervenimpuls kann die Dekontraktion nicht mehr ausgelöst werden.
- C. Nach einer gewissen Zeit ist alles ATP aufgebraucht.
- D. Sobald die Körpertemperatur unter 21°C sinkt, versteifen sich die Muskeln.

36. Koebel et al haben 2007 für eine Studie Mäuse mit einem karzinogenen Stoff behandelt. Bei Mäusen, die keine Tumore entwickelten, wurden bestimmte Teile des Immunsystems ausgeschaltet und geschaut, welche dieser Mäuse daraufhin einen Tumor entwickelten. Die Ergebnisse sind in der Grafik dargestellt (weisser Balken: Kontrolle, dunkle Balken: Teile des angeborenen Immunsystems ausgeschaltet, helle Balken: Teile des adaptiven Immunsystems wurden ausgeschaltet). Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.



- A. NK-1.1 scheint die für die Tumörprävention wichtigste Komponente der angeborenen Immunabwehr zu sein.
- B. Bei den unbehandelten Mäusen (Kontrolle) wird keine Tumorbildung beobachtet.
- C. Die Tumorbildung war bei denjenigen Mäusen, bei denen Teile des adaptiven Immunsystems ausgeschaltet worden waren, häufiger.
- D. Die Tumorbildung ist in den Mäusen umso häufiger, je mehr einzelne Komponenten kombiniert ausgeschaltet werden.



37. Gib anhand der Grafik für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Die Galle wird ursprünglich in der Gallenblase gebildet.
- B. CCK stimuliert die Gallenblase und den Pankreas zur Abgabe bestimmter Sekrete.
- C. Sekretin wirkt im Magen als Antagonist von Gastrin.
- D. Das Sekret, das in den Duodenum abgegeben wird, ist basisch.

38. Vögel in kalten Regionen müssen ihren Wärmeverlust vermindern. Gib für jede Aussage an, ob sie dabei hilft oder nicht.

- A. Das Oberflächen:Volumen-Verhältnis ist größer als bei Vögeln aus warmen Gebieten.
- B. Kaltes Blut in der Beinvene wird vom warmem Blut in der Beinarterie aufgewärmt.
- C. Die Körpertemperatur entspricht der Aussentemperatur.
- D. Beim Schlafen steht der Vogel nur auf einem Fuss, der andere wird im Gefieder versteckt.

39. In diesem lichtmikroskopischen Bild siehst du den Querschnitt eines Regenwurms (*Lumbricus terrestris*). Regenwürmer bewegen sich mit Hilfe von peristaltischen Bewegungen im Erdreich fort. Dafür haben sie um ihren ganzen Körper zwei unterschiedliche Schichten Muskulatur, die sich abwechselnd zusammenziehen (Antagonismus). Identifiziere im Bild die Längsmuskulatur (Muskelfasern parallel zum Wurm herum) und die Quermuskulatur (Muskelfasern um den Wurm herum). Welches ist die Reihenfolge der Regenwurm-Schichten von aussen nach innen?



- A. Epidermis-Längsmuskulatur-Quermuskulatur-Leibeshöhle-Darm
- B. Epidermis-Leibeshöhle-Quermuskulatur-Längsmuskulatur-Darm
- C. Epidermis-Quermuskulatur-Längsmuskulatur-Leibeshöhle-Darm
- D. Epidermis-Leibeshöhle-Längsmuskulatur-Quermuskulatur-Darm

Verhalten

40. Altruismus beschreibt selbstloses, uneigennütziges Verhalten. Beispielsweise teilen Individuen gewisser Fledermausarten ihre Beute mit solchen, die kein Futter erbeuten konnten, obwohl sie nicht miteinander verwandt sind. Dies widerspricht eigentlich dem Konzept "survival of the fittest". Gib für jede Aussage an, ob sie dazu beiträgt, dass sich so ein Verhalten dennoch evolutionsstabil entwickelt, oder nicht.

- A. Sich altruistisch verhaltende Individuen erwarten einen Gewinn aus ihrem Verhalten.
- B. Selektion funktioniert auf Ebene der Art und nicht des Individuums.
- C. Individuen, die nur Nahrung nehmen, aber keine abgeben, sollten zu einem späteren Zeitpunkt keine Nahrung mehr erhalten.
- D. Individuen müssten sich daran erinnern können, mit wem sie Nahrung geteilt haben.

41. Prägung beschreibt einen Lernvorgang, der das Verhalten irreversibel verändert. Dabei wird zwischen der Objektprägung und der motorischen Prägung unterschieden. Bei ersterer bezieht sich die Prägung auf ein Objekt, z.B. einen Artgenossen. Bei zweiterer werden Bewegungsabfolgen eingeprägt. Welche der folgenden Behauptungen ist korrekt?

- A. Prägung vollzieht sich unabhängig von einer Belohnung oder Bestrafung.
- B. Ein Beispiel für motorische Prägung sind Entenküken, die ihrer Mutter hinterherlaufen.
- C. Ein Beispiel für Objektprägung ist das Erlernen des Gesangs bei manchen Vogelarten.
- D. Erwachsene Individuen können das in der Jugend/Kindheit durch Prägung erlernte Verhalten wieder verlernen.

42. Rotkehlkarakaras (*Ibycter americanus*) ernähren sich hauptsächlich von Larven und Eiern sozialer Wespen (Stamm Epiponini). Es wurde beobachtet, dass diese Vögel nie von Wespen angegriffen werden, wenn sie ein Nest überfallen. Epiponini sind bekannt dafür, dass sie ihr Nest verlassen, wenn dieses physisch stark gestört wird. Gib für jede Aussage an, ob sie eine mögliche Erklärung für den Jagderfolg der Rotkehlkarakaras ist oder nicht.

- A. Die Rotkehlkarakaras haben gelernt, dass sie die Wespen in die Flucht schlagen können, wenn sie das Nest stark stören.
- B. Die Wespen haben sich an die Attacken der Rotkehlkarakaras gewöhnt (Habituation).
- C. Wenn die fortpflanzungsfähigen Wespen fliehen, kann die Nahrungsgrundlage des Rotkehlkarakaras langfristig erhalten bleiben.
- D. Rotkehlkarakaras schütten eine wespenabwehrende Chemikalie aus.

Genetik und Evolution

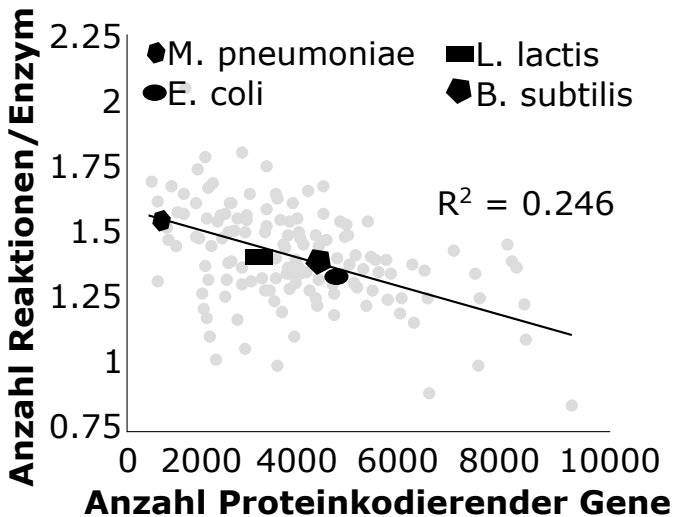
43. Die Häufigkeit eines Allels ist zwischen benachbarten Populationen sehr unterschiedlich. Gib für jede Aussage an, ob sie solch einen Unterschied in der Allelfrequenz erklärt.

- A. Wiederholte Wanderung zwischen den Populationen
- B. Zufällige nicht-homogene Verteilung während der geografischen Isolierung
- C. Selektiver Vorteil des Allels in einer Population, jedoch nicht in der anderen
- D. Starke, vorübergehende Reduzierung der Populationsgrösse der einen Population

44. Eine Population mit 100 Fliegen wurde auf ihren Genotyp für ein Gen mit den beiden Allelen A und a untersucht. Man fand 20 Fliegen mit AA, 10 Fliegen mit Aa und 70 Fliegen mit aa. Wie gross ist die Allelfrequenz (Allelhäufigkeit) von A?

- A. 20%
- B. 25%
- C. 40%
- D. 50%

45. 2009 veröffentlichten E. Yus et al. eine Studie, in der sie den Zusammenhang zwischen der Anzahl proteinkodierender Gene und der durchschnittlichen Anzahl verschiedener Reaktionen, welche von einem Enzym katalysiert werden in Bakterien untersucht haben. Die Resultate sind in der Grafik dargestellt. Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.



- A. Bei den meisten Bakterien wird pro Enzym genau eine Reaktion katalysiert.
- B. Die wenigen proteinkodierenden Gene in *M. pneumoniae* könnten einen Hinweis auf seine parasitische Lebensweise sein.
- C. Bakterien mit wenigen proteinkodierenden Genen haben durchschnittlich einen Stoffwechsel mit mehr Reaktionen.
- D. Aus der durchschnittlichen Anzahl Reaktionen pro Enzym kann die Anzahl proteinkodierender Gene exakt bestimmt werden.

46. Nur für ein bestimmtes Gen heterozygote Andalusierhühner (*Gallus gallus domesticus*) weisen eine schöne "blaue" Gefiederfarbe auf. Ein Züchter lässt blaue Andalusierhühner sich paaren. Welcher Anteil an blauen Andalusierhühnern wird bei den Nachkommen erwartet?

- A. 25%
- B. 50%
- C. 75%
- D. 100%

47. Das Genom des HI-Virus (HIV) ist aus einem einzelnen RNA-Strang aufgebaut. Es kodiert unter anderem für eine reverse Transkriptase, welche den entsprechenden cDNA-Strang herstellt. Diese reverse Transkriptase hat keine Korrekturfunktion (proof-reading) und arbeitet daher vergleichsweise fehlerhaft. Gib für jede Aussage an, ob sie eine Folge davon ist oder nicht.

- A. Die hohe Mutationsrate von HIV erschwert eine effektive adaptive Immunantwort.
- B. Das Virus inaktiviert sich nach einer gewissen Zeit in der Wirtszelle selbständig.
- C. Es entstehen bei der reversen Transkription auch cDNA Stränge, die keine funktionierenden HIV-Genome darstellen.
- D. Das Virus entwickelt Resistenzen gegen Medikamente, die virale Enzyme angreifen.

48. MHC sind Antigene von denen jeder Mensch ein unterschiedliches Repertoire besitzt. Dies ist vor allem bei Organtransplantationen ein Problem, da die fremden MHC vom Immunsystem des Empfängers erkannt werden. Die Gene, die für die einzelnen MHC kodieren, liegen auf einem Chromosomenabschnitt und werden stets zusammen vererbt. Die MHC vom Vater- und Mutterchromosom werden kodominant exprimiert. Damit ein Organ nicht abgestossen wird, müssen Phänotyp von Spender und Empfänger komplett übereinstimmen. Gib für jede der Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Eltern können von ihren Kindern gefahrlos Organe empfangen.
- B. Die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Geschwister in keinem von beiden Abschnitten übereinstimmen, beträgt 25%.
- C. Die Wahrscheinlichkeit, von einem Geschwister eine Organ mit 100% Übereinstimmung der MHC zu bekommen, beträgt 25%.
- D. Kinder können von ihren Eltern gefahrlos Organe empfangen.

49. Der Von-Willenbrand-Faktor (vWF) ist ein Protein, welches im Falle einer Gefäßverletzung Querbrücken zwischen den Blutplättchen (Thrombozyten) und der Gefäßwand bildet und so in der Blutgerinnung eine wichtige Rolle spielt. Das Gift von Grubenottern (*Crotalinae*) enthält Proteine, welche an diesen Faktor binden und ihn so inhibieren. Gewisse Opossums (*Didelphis*) sind gegen dieses Gift immun. Genomanalysen haben gezeigt, dass das vWF-Gen in diesen Opossums viele Mutationen aufweist. Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.

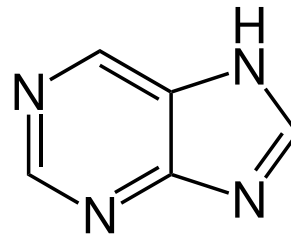
- A. Das giftkodierende Gen der Grubenottern steht unter einem starken Selektionsdruck.
- B. Eine Duplikation des giftkodierenden Genes könnte dazu führen, dass nach vielen Generationen zwei Gifte mit unterschiedlichen Eigenschaften entstehen.
- C. Mutationen, welche die Bindung zwischen Gift und vWF stärken sind vorteilhaft für die Grubenotter.
- D. Bei diesen Opossums herrscht ein starker Selektionsdruck auf den vWF-Locus.

50. Was ist die Ploidie (Anzahl der Chromosomensätze) der Gameten einer tetraploiden Auster, die durch eine Meiose produziert werden ?

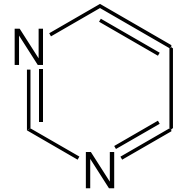
- A. Haploid (1n)
- B. Diploid (2n)
- C. Triploid (3n)
- D. Tetraploid (4n)

51. DNA-Nukleinsäuren kommen als Pyrimidine (T,C=Y) oder Purine (A,G=R) vor. Es gibt viel mehr mögliche DNA-Codons als Aminosäuren (N steht für eine beliebige Nukleinsäure): NNC kodiert immer für dieselbe Aminosäure wie NNT, NNA kodiert meistens für dieselbe Aminosäure wie NNG. NYN kodiert stets für hydrophobe und NRN für hydrophile Aminosäuren. Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Mutationen der dritten Base des Codons führen häufig zu Silent-Mutationen.
- B. Der genetische Code ist robust.
- C. NTN <-> NCN Mutationen haben einen weniger starken Einfluss auf die resultierende Proteinstruktur als NYN <-> NRN Mutationen.
- D. Purin-Pyrimidin Mutationen kommen häufiger vor als Purin-Purin Mutationen.

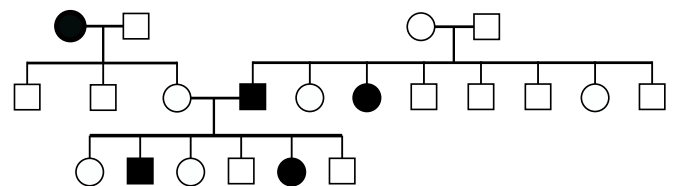


Purine
R=A,G



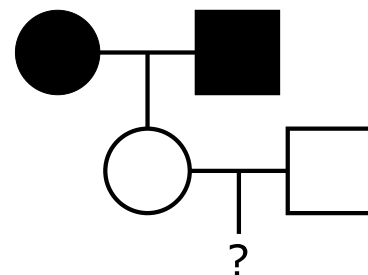
Pyrimidine
Y=C,T

52. Im unten abgebildeten Stammbaum sind Individuen mit einem bestimmten Phänotyp schwarz markiert. Kreise stellen Frauen dar und Quadrate Männer. Welcher Erbgang liegt vor?



- A. Autosomal rezessiv
- B. Autosomal dominant
- C. Gonosomal rezessiv auf dem X Chromosom
- D. Gonosomal dominant auf dem X Chromosom

53. Die mit einem schwarzen Symbol gekennzeichneten Personen leiden an einer dominanten Erbkrankheit. Mit welcher Wahrscheinlichkeit leidet die mit "?" gekennzeichnete Person an der Krankheit?



- A. 0%
- B. 25%
- C. 50%
- D. 100%

54. Das TAS2R38-Gen kodiert für einen bestimmten Bitterrezeptor. Homozygote Träger dieses Gens sind für gewisse Bitterstoffe extrem sensitiv, während heterozygote Träger diese lediglich als leicht bitter schmeckend wahrnehmen. Wer homozygot negativ für dieses Gen ist, kann diese Klasse von Bitterstoffen gar nicht wahrnehmen. Wie wird diese Eigenschaft folglich vererbt?

- A. dominant
- B. rezessiv
- C. intermediär
- D. epistatisch

Systematik

55. Welches der folgenden Merkmale erlaubt dir, ein Insekt (*Insecta*) von einem Spinnentier (*Arachnida*) zu unterscheiden?

- A. gegliederte Extremitäten
- B. Typ des Nervensystem
- C. Anzahl Beine
- D. Vorhandensein eines Exoskeletts

56. Auf welchen der aufgeführten Organismen trifft folgende Beschreibung zu?

- fünffache Radiärsymmetrie
- inneres Kalkskelett
- Ambulakralsystem

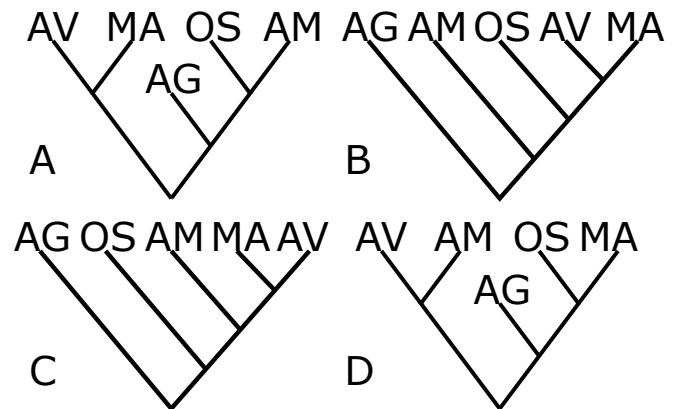
- A. Weichkorallen (*Anthozoa*)
- B. Kalkschwämme (*Calcarea*)
- C. Seeigel (*Echinoidea*)
- D. Kieselalgen (*Bacillariophyta*)

57. Woran erkennt man, dass der Braunbrustigel (*Erinaceinaeus europaeus*) ein Säugetier (*Mammalia*) ist?

- A. Er hat Stacheln.
- B. Er hat vier Beine.
- C. Er hat ein verknöchertes Skelett.
- D. Er hat Haare.

58. Die Tabelle gibt an, bei welchen Vertebratentaxa gewisse Komponenten des Immunsystems anzutreffen sind. Welches ist nach dem Prinzip maximaler Parsimonie (minimale Anzahl evolutionärer Ereignisse) der wahrscheinlichste Stammbaum?

	Lymphknoten	Thymus	Bursa Fabricii	Knochenmark
Agnatha (AG)				
Aves (AV)	X	X	X	X
Amphibia (AM)		X		X
Mammalia (MA)	X	X		X
Osteichthyes (OS)		X		



Ökologie

59. Um die Anzahl Individuen in einer Population abzuschätzen, kann die Rückfangmethode angewandt werden. In einem Experiment wurden 100 Fische in einem See markiert. Nachdem sich die Fische gut durchmischt hatten, wurden erneut 100 Fische gefangen. Darunter waren 50 der vorher markierten Fische. Auf welche Grösse würdest du die Fischpopulation schätzen?

- A. 100
- B. 150
- C. 200
- D. 250

60. Der menschliche Darm ist von einer Vielzahl Bakterien besiedelt. Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.

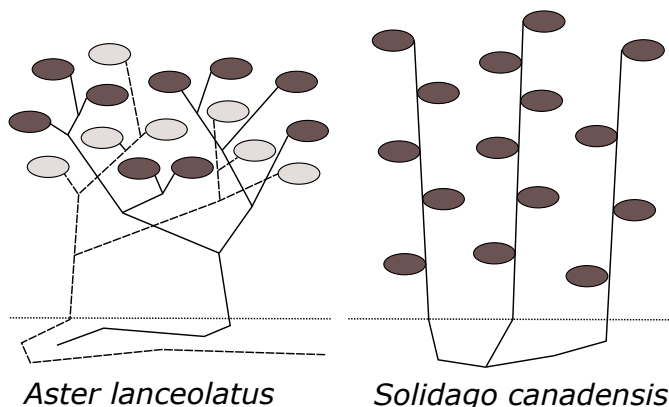
- A. Der Mensch und seine Darmbakterien bilden eine Symbiose.
- B. Unschädliche Bakterien leben oft nur kurze Zeit im Darm, bevor sie vom Immunsystem eliminiert werden.
- C. Falls einem Bakterium Abfallprodukte einer anderen Bakterienart als Nahrungsgrundlage dienen, spricht man von Parasitismus.
- D. Die Konkurrenz zwischen Normalflora und pathogenen Bakterien kann als Schutz vor Infektionen dienen.

61. Gib für jede Aussage zur Biodiversität an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Wiederkehrende, leichte Störungen eines Ökosystems können die Biodiversität erhöhen.
- B. Die Biodiversität steigt mit der Anzahl ökologischer Nischen in einem Habitat.
- C. Jeder K-Strategie (z.B. Elefanten) hat in einem stabilen Ökosystem seine eigene Nische.
- D. Wenn der Eintrag von Primärenergie in das Ökosystem klein ist, begrenzt das die Biodiversität.

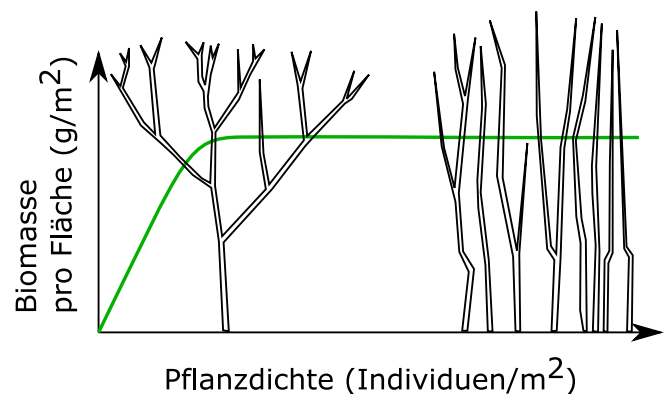
62. Die verschiedenen Wuchsformen von Pflanzen im selben Habitat sind unter anderem von gegenseitiger Konkurrenz beeinflusst.

Lanzettblättrige Asters (*Aster lanceolatus*) wachsen nahe beieinander, die benachbarten Triebe gehören jedoch nicht zur selben Pflanze. Die Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) hingegen wächst als Horst, bei der viele Triebe derselben Pflanze eng beieinander stehen. Betrachte die Graphik und gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.



- A. Die wenig verzweigten, einzelnen Triebe der Goldruten wirken sich positiv auf die Leistungsfähigkeit der Pflanze aus.
- B. Eine einzelne Aster wächst so, dass sie einen möglichst grossen Zugang zu Licht erreicht.
- C. Das Verhältnis produzierter Biomasse zu absorbiertem Licht pro bewachsener Fläche ist bei Asters tendenziell grösser als bei Goldruten.
- D. Direkte Konkurrenz erklärt unter anderem die charakteristischen Wuchsformen.

63. Phänotypische Variation beschreibt die Fähigkeit von Pflanzen, ihre Gestalt und ihr Wachstum an Umweltbedingungen anzupassen. Betrachte auch die Grafik. Gib für jede Aussage an, ob sie richtig oder falsch ist.



- A. Durch phänotypische Variation ist die Biomasse pro Fläche für eine Population ab einer bestimmten Grenze relativ unabhängig von der Pflanzdichte.
- B. Phänotypische Variation bringt einen Vorteil für das Überleben der Art.
- C. Phänotypische Variation kann nicht nur in Pflanzen, sondern auch beim Menschen und anderen Lebewesen beobachtet werden.
- D. Der Phänotyp ist abschliessend durch den Genotypen festgelegt.

Antwortbogen der 1. Runde der Schweizer Biologie Olympiade 2016

Bitte in Grossbuchstaben ausfüllen.

Vorname

Name

Adresse

PLZ

Ort

☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

✓ richtig

☒ B ☐ C ☒ D

✗ nur eine Lösung möglich

☐ A ☒ B ☒ C ☐ D

✗ nicht ankreuzen

☐ A ☒ B ☐ C ☐ D

✗ zu ungenau

Zellbiologie und Biochemie

1. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
2. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
3. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
4. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
5. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
6. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
7. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
8. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
9. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
10. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
11. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
12. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
13. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Pflanzenphysiologie und -anatomie

14. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
15. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F

16. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
17. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
18. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
19. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
20. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
21. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
22. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
23. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
24. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Tierphysiologie und -anatomie

25. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
26. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
27. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
28. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
29. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
30. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
31. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
32. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Geburtsdatum

TT.

MM.

JJJJ

Schule

Klasse

Hauptlehrkraft in Biologie

Unterschrift der Prüfungsaufsicht

.....

33. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
34. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
35. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
36. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
37. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
38. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
39. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Verhalten

40. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
41. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
42. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F

Genetik und Evolution

43. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
44. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
45. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
46. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
47. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F

48. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
49. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
50. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
51. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
52. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
53. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
54. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Systematik

55. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
56. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
57. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
58. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Ökologie

59. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
60. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
61. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
62. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F
63. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ R ☐ F ☐ F ☐ F