

Beim vorliegenden Test handelt es sich um die erste Runde der **Schweizer Biologie Olympiade SBO 2009**. Diese dient als Qualifikation zur Vorbereitungswoche und den weiteren beiden Runden der SBO und ist somit der erste Schritt zur Teilnahme an der Internationalen Biologie Olympiade IBO 2009 in **Tsukuba, Japan**. Teilnahmeberechtigt sind alle Schülerinnen und Schüler einer Schweizer Mittelschule welche **nach dem 1. Juli 1989 geboren sind**.

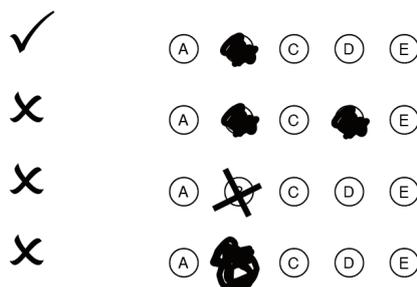
Die ca. 90 besten Kandidaten werden wir Ende Oktober 2008 persönlich kontaktieren, um sie zur Vorbereitungswoche einzuladen. Diese findet vom 16. bis zum 23. November 2008 in Müntschemier BE statt.

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

Gib die richtige Antwort durch **ausmalen der Markierung** auf dem **Antwortbogen** an. Wir korrigieren maschinell, beachte die untenstehenden Beispiele genau. Eventuelle Korrekturen müssen eindeutig sein, Auswahlendungen werden grundsätzlich falsch gezählt. Erklärungen bringen nichts: Benutze nur die vorgegebenen Codes.

Jede Frage wird mit einem Punkt bewertet, Abzüge für falsche Antworten gibt es nicht. Es ist jeweils **immer nur eine Antwort** richtig.

**Viel Glück!**



# Zellbiologie und Biochemie

## 1. Welche der folgenden Aussagen bezüglich Nucleinsäuren ist richtig?

- A. Hauptproduktionsort von RNA ist das endoplasmatische Retikulum (ER).
- B. Ribosome bestehen aus DNA und Proteinen.
- C. In den Mitochondrien findet sich ausschliesslich RNA.
- D. Die höchste Konzentration von DNA findet sich im Golgi-Apparat.
- E. Die Konzentration von RNA im Cytosol ist deutlich höher als diejenige von DNA.

## 2. Welches Molekül besteht aus Aminosäuren?

- A. Stärke
- B. Kollagen
- C. Phospholipid
- D. Cellulose
- E. mRNA

## 3. Welche Strukturen findet man sowohl in Bakterien-, Pflanzen-, als auch in Tierzellen?

- A. Golgi-Apparat, Flagellum, Endoplasmatische Retikulum
- B. RNA, Cytoplasmamembran, ATP-Synthase
- C. Vakuole, Cytoskelett, Zentriolen
- D. Zellwand, Ribosom, DNA
- E. Mitochondrium, Zellkern, Cytoplasma

## 4. Eine pflanzliche Zelle wird in eine stark konzentrierte Saccharoselösung gegeben. Wie sieht die netto-Bewegung der Moleküle aus, die die Plasmamembran durchqueren können?

- I.  $H_2O$  strömt stark aus.
  - II.  $H_2O$  strömt stark ein.
  - III. Saccharose strömt stark aus.
  - IV. Saccharose strömt stark ein.
  - V. Die Saccharose durchquert die Plasmamembran nicht signifikant.
- A. Nur I und V
  - B. Nur I und IV
  - C. Nur II und III
  - D. Nur II und IV
  - E. Nur II und V

## 5. Welche der folgenden Aussage über den genetischen Code ist falsch?

- A. Ein und dieselbe Aminosäure können von verschiedenen Codons codiert werden.
- B. Ein Codon besteht aus genau drei Basen.
- C. Ein Codon kann für mehrere verschiedene Aminosäuren codieren.
- D. Der genetische Code ist für alle Organismen beinahe identisch.
- E. Der genetische Code ermöglicht den Informationstransfer von RNA zum Protein.

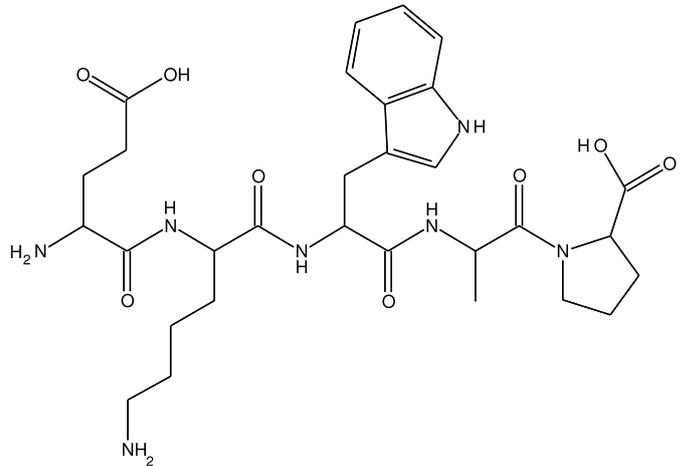
## 6. Menschliche Zellen importieren in ihre Lysosomen hauptsächlich folgende Enzyme:

- A. ATP-Synthasen (Adenosintriphosphatsynthetisierende Enzyme)
- B. Proteasen (Protein spaltende Enzyme)
- C. DNA-Polymerasen (DNA-synthetisierende Enzyme)
- D. Cellulasen (Cellulose spaltende Enzyme)
- E. RNA-Polymerasen (RNA-synthetisierende Enzyme)

## 7. Der grösste Teil des $CO_2$ , das du ausatmest, entsteht...

- A. ... im Calvinzyklus.
- B. ... in der Glycolyse.
- C. ... im Harnstoffzyklus.
- D. ... in der Lactatgärung (Milchsäuregärung).
- E. ... im Citratzyklus (Krebszyklus/Zitronensäurezyklus).

## 8. Zu welcher Stoffklasse gehört das folgende Molekül?



- A. Fette
- B. Peptide
- C. Disaccharide
- D. Polysaccharide
- E. RNA

## 9. Welcher der folgenden Prozesse findet man nur in Eukaryoten, fehlt aber in Bakterien?

- A. DNA-Methylierung
- B. DNA-Replikation
- C. Transkription
- D. RNA-Splicing
- E. Translation

## 10. Das grosse, extrazelluläre Protein Keratin besteht aus Peptidmonomeren, welche einzeln nach ihre Synthese aus der Zelle transportiert werden. Durch welche der folgenden Zellorganellen führt der Transportweg?

- I. Glattes Endoplasmatische Retikulum
  - II. Golgi-Apparat
  - III. Lysosom
  - IV. Vesikel
  - V. Mitochondrium
- A. Nur I und IV
  - B. Nur II und IV
  - C. Nur I, II und III
  - D. Nur I, II und V
  - E. Nur II, IV und V

### 11. Welche der folgenden Aussagen bezüglich der Mitose sind richtig?

- I. Während der Prophase wird das Genom verdoppelt.
  - II. Während der Telophase teilt sich das Cytoplasma.
  - III. Während der Metaphase sind die Chromosomen in der Äquatorialebene angeordnet.
  - IV. Während der Anaphase werden die beiden Schwesterchromatiden der Chromosomen voneinander getrennt.
- A. Keine
  - B. Nur II
  - C. Nur II, III
  - D. Nur III, IV
  - E. Nur I, III, IV

### 12. Aus welchem der folgenden Prozesse gewinnt der Organismus netto ATP?

- I. Aus der oxydativen Phosphorylierung (Atmungskette)
  - II. Aus der Glycolyse
  - III. Aus dem Calvinzyklus (Dunkelreaktion)
  - IV. Aus der Photophosphorylierung (Lichtreaktion)
- A. Nur II
  - B. Nur I, III
  - C. Nur II, IV
  - D. Nur I, II, IV
  - E. Alle

### 13. DNA-Nucleotide und RNA-Nucleotide unterscheiden sich durch die Anzahl...

- A. ... der OH-Gruppen des Zuckers
- B. ... der Aminogruppen
- C. ... möglicher Basen
- D. ... der C-Atome des Zuckers
- E. ... der Phosphatgruppen

### 14. Die tRNA spielen eine Schlüsselrolle in der Proteinsynthese. Welche Aussage ist falsch?

- A. tRNA sind nur im Zellkern vorhanden.
- B. tRNA besitzen eine Bindungsstelle (Anticodon) für das entsprechende mRNA-Codon.
- C. tRNA besitzen eine festgelegte, dreidimensionale Struktur.
- D. tRNA binden spezifisch an Aminosäuren.
- E. tRNA werden nach einer DNA-Vorlage synthetisiert.

### 15. Ein Phospholipid besteht aus...

- A. ... einer phosphorylierten Fettsäure und einer C-Kette.
- B. ... ausschliesslich aus lipophilen Teilen.
- C. ... ausschliesslich aus hydrophilen Teilen.
- D. ... einem hydrophilen und einem lipophilen Teil.
- E. ... einer Phosphatgruppe und drei Fettsäuren.

## Pflanzenphysiologie und -anatomie

### 16. Der Casparystreifen ist eine anatomische Struktur...

- A. ... der Epidermis des Sprosses.
- B. ... der Rhizodermis.
- C. ... der Endodermis des Xylems.
- D. ... der Epidermis der Blätter.
- E. ... der Endodermis der Wurzel.

### 17. Welche Aussage über das Xylem ist falsch?

- A. Die Zellwände des Xylems sind oft mit Lignin verstärkt
- B. Im Xylem herrscht meist ein starker Unterdruck
- C. Das Xylem liegt bei Blattadern auf der Blattoberseite
- D. Fertig ausdifferenzierte Xylemzellen besitzen einen lebenden Protoplasten.
- E. Im Xylem werden hauptsächlich Wasser und Mineralstoffe/Nährionen transportiert

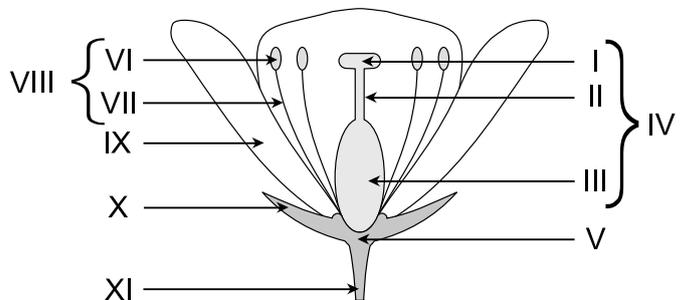
### 18. Die Zellwand der Pflanzenzelle besitzt vielfältige Aufgaben. Welche Bestandteile findest du mit Sicherheit in einer sekundär verdickten Zellwand einer Buche?

- I. Cellulose
  - II. Pektine
  - III. Calcium
  - IV. Myosin
- A. Nur I
  - B. Nur II
  - C. Nur I, II und III
  - D. Nur II, III und IV
  - E. Alle

### 19. Welche der folgenden Zusammenstellungen von Gewebe und Funktion ist richtig?

- A. Kollenchym – stützt junge (Pflanzen-)Organe bei der Entwicklung
- B. Epidermischicht – macht Zellen steif und unbeweglich
- C. Phloem – Hauptgewebe für die Photosynthese
- D. Palisadenparenchym – produziert Wurzelhaare
- E. Sklerenchym – transportiert den Phloemsaft

### 20. Welche der folgenden Kombinationen verschiedener Pflanzenteile ist falsch?



- A. VII = Filament, VIII = Staubblatt
- B. X = Kelchblatt, XI = Blütenstiel
- C. III = Fruchtknoten, IV = Fruchtblatt
- D. V = Blütenboden, VI = Anthere
- E. IX = Kronblatt, XI = Griffel

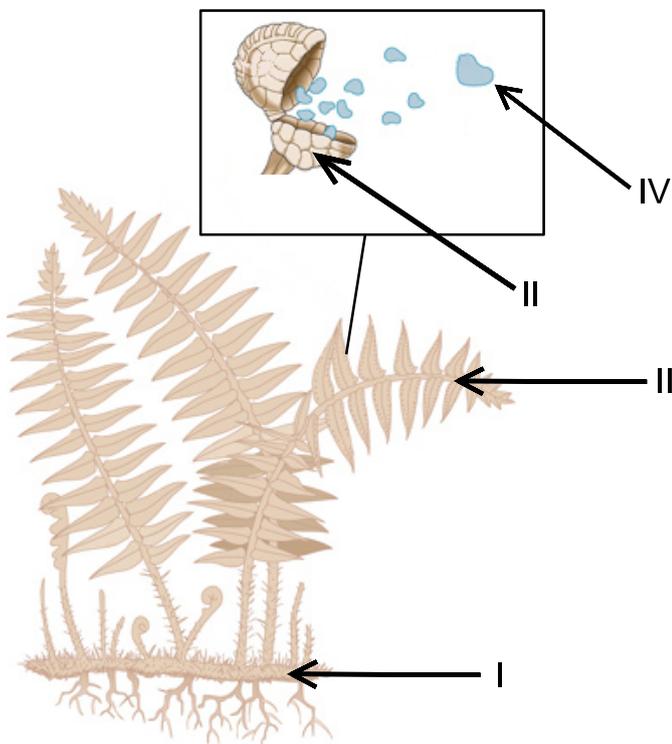
### 21. CAM-Pflanzen (CAM= Crassulacean acid metabolism), wie z.B. Kakteen, können tagsüber die Stomaten (Spaltöffnungen) geschlossen halten, weil sie...

- A. ... ihre Cuticula für CO<sub>2</sub> durchlässig ist.
- B. ... nachts CO<sub>2</sub> aufnehmen und speichern können.
- C. ... nachts Stärke speichern können.
- D. ... tagsüber kein O<sub>2</sub> produzieren.
- E. ... ihre Photosynthese ohne CO<sub>2</sub> auskommt.

**22. Ordne die folgenden Stoffe ihrem Verwendungszweck in Pflanzen zu.**

- I.  $\text{CO}_2$
- II.  $\text{Mg}^{2+}$
- III. Stärke
- IV.  $\text{Fe}^{2+}$
- a. Zentralatom vieler Atmungskettenproteine
- b. Zentralatom des Chlorophylls
- c. Kohlenstoffquelle
- d. Glucosespeicher
- A. I c, II b, III d, IV a
- B. I c, II a, III d, IV b
- C. I d, II b, III c, IV a
- D. I a, II d, III c, IV b
- E. I b, II a, III d, IV c

**23. Abgebildet ist eine ausgewachsene Farnpflanze. Welche der bezeichneten Strukturen sind diploid?**



- A. Nur III
- B. Nur IV
- C. Nur I und II
- D. Nur II und IV
- E. Nur I, II und III

**24. Der Lichtkompensationspunkt (LKP) ist diejenige Lichtintensität, bei welcher ein Blatt seinen ATP-Bedarf durch die eigene Photosyntheseleistung decken kann. Welche der folgenden Aussagen bezüglich Sonnen- und Schattenpflanzen ist demnach korrekt?**

- A. Schattenpflanzen erreichen den LKP bei schwächerem Lichteinfall als Sonnenpflanzen.
- B. Sonnenpflanzen erreichen den LKP bei schwächerem Lichteinfall als Schattenpflanzen.
- C. Sonnen- und Schattenpflanzen haben denselben LKP.
- D. Nur Sonnenpflanzen produzieren mehr ATP als sie benötigen.
- E. Schattenpflanzen erreichen den LKP nie.

**25. Welche Aussage bezüglich der Photosynthese ist falsch?**

- A. In der Dunkelreaktion (Calvinzyklus) wird  $\text{CO}_2$  in organische Moleküle gebunden.
- B. Die Photosynthese findet in den Chloroplasten der Pflanzenzelle statt.
- C. Bei der Photosynthese wird netto ATP verbraucht.
- D. Die Energie für die Photosynthesereaktionen stammt aus Photonen, welche vom Chlorophyll absorbiert werden
- E. Bei der Lichtreaktion wird  $\text{H}_2\text{O}$  in  $\text{O}_2$  und Wasserstoffionen gespalten.

**26. Pflanzen regulieren den Gasaustausch des Blattes mit der Atmosphäre über die Stomaten (Spaltöffnungen). Welche der folgenden Faktoren beeinflussen die Steuerung des Öffnungszustandes der Stomaten?**

- I. Licht
- II.  $\text{CO}_2$ -Konzentration im Mesophyll des Blattes
- III. Der Nährstoffgehalt der Bodenflüssigkeit
- IV. Die Zuckerkonzentration im Phloem
- V. Das Phytohormon Abscisinsäure, ausgeschüttet bei Wassermangel
- A. Nur III und IV
- B. Nur I, II und III
- C. Nur I, II, und V
- D. Nur I, IV und V
- E. Nur II, IV und V

**Zoophysiologie und -anatomie**

**27. In welchem Organ findet der grösste Teil der enzymatischen Hydrolyse von Lipiden, Polysacchariden, Polypeptiden, DNA und RNA im menschlichen Körper statt?**

- A. Speiseröhre
- B. Mundhöhle
- C. Dünndarm
- D. Dickdarm
- E. Pankreas (Bauchspeicheldrüse)

**28. Welche Aussage zu Nervenzellen ist falsch?**

- A. In Nervenzellen sind Aktionspotentiale elektrische Impulse.
- B. Der Nervenfunktion liegen unterschiedliche Ionenkonzentrationen ausserhalb und innerhalb der Zellen zugrunde.
- C. Das Gehirn besteht aus einer Vielzahl von Nervenzellen.
- D. Beim Kniesehenreflex ziehen sich die Muskeln ohne Nervenimpuls zusammen.
- E. Nervenzellen können Impulse auf andere Nervenzellen übertragen.

**29. Überprüfe die folgenden Aussagen sowie deren Verknüpfung auf ihre Richtigkeit.**

① Der Mensch muss viele Vitamine über die Nahrung aufnehmen

**weil**

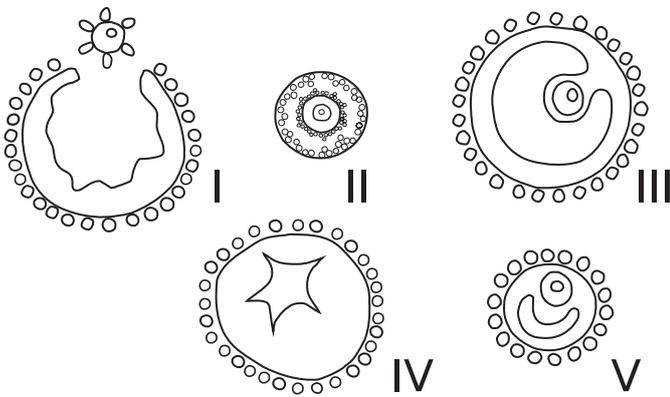
② Vitamine wichtige Energielieferanten sind.

- A. ① falsch, ② falsch
- B. ① richtig, ② falsch
- C. ① falsch, ② richtig
- D. ① richtig, ② richtig, Verknüpfung falsch
- E. ① richtig, ② richtig, Verknüpfung richtig

**30. Welches ist der kürzeste Weg im Blutkreislauf, welcher im Wadenmuskel produziertes CO<sub>2</sub> zurücklegen kann, bevor es in der Lunge ausgeatmet wird?**

- A. Hohlvene → rechter Vorhof → rechte Herzkammer → Lungenarterie → Kapillarsystem der Lunge
- B. Hohlvene → rechter Vorhof → rechte Herzkammer → linker Vorhof → Kapillarsystem der Lunge
- C. Hohlvene → linker Vorhof → linke Herzkammer → Lungenvene → Kapillarsystem der Lunge
- D. Hohlvene → linker Vorhof → linke Herzkammer → Lungenarterie → Kapillarsystem der Lunge
- E. Hohlvene → rechter Vorhof → rechte Herzkammer → Lungenvene → Kapillarsystem der Lunge

**31. Abgebildet ist die Skizze eines menschlichen Follikels, der sich in verschiedenen Entwicklungsstadien befindet. Wie lautet die korrekte Reihenfolge der Follikelentwicklung?**



- A. II, V, III, I, IV
- B. II, V, III, IV, I
- C. IV, III, V, I, II
- D. III, I, II, V, IV
- E. I, II, V, III, IV

**32. Bei Frauen verursacht ein erhöhter Spiegel des luteinisierenden Hormons (LH)...**

- A. ... die Milchdrüsensekretion.
- B. ... den Beginn der Menstruationsblutung.
- C. ... die Nidation (Einnisten der Blastozyste in die Gebärmutter).
- D. ... die Ovulation (Eisprung).
- E. ... den Beginn der Wehentätigkeit.

**33. Welche Verknüpfung zwischen Hormon und seinem Hauptproduktionsort ist richtig?**

- A. Adrenalin – Hypothalamus
- B. Insulin – Schilddrüsen
- C. Östrogen – Hypophyse
- D. Aldosteron – Nebennierenrinde
- E. Testosteron – Thymus

**34. Welche Aussage über das Immunsystem ist falsch?**

- A. Eine Überreaktion des Immunsystems führt zu Allergien.
- B. Die Haut und die Schleimhäute bilden den ersten Abwehrmechanismus gegen Infektionen.
- C. Die Fresszellen (Makrophagen) sind Teil der unspezifischen Immunabwehr.
- D. Antikörper erkennen bestimmte Antigene spezifisch.
- E. Antikörper werden von T-Killerzellen gebildet.

**35. Das Zurückziehen einer Hand, welche eine heisse Herdplatte berührt ist ein Reflex. Wie lautet der korrekte Ablauf der Nervenimpulse bei einem Reflex?**

- I. Grosshirn
  - II. Kleinhirn
  - III. Sensorisches Neuron
  - IV. Motoneuron
  - V. Temperaturrezeptor
  - VI. Rückenmark
- A. V → III → VI → IV →
  - B. V → III → II → IV →
  - C. V → III → VI → I → II → IV
  - D. V → III → VI → II → I → IV
  - E. V → III → I → IV →

**36. Welche Aussage zu Blutkreisläufen ist falsch?**

- A. Blut in Knochenfischherzen (Actinopterygii) ist sauerstoffreich.
- B. Der Blutkreislauf von Vögeln (Aves) ist vollständig getrennt.
- C. Insekten (Insecta) besitzen einen offenen Blutkreislauf.
- D. Das Blut in der Aorta von erwachsenen Säugetieren (Mammalia) ist O<sub>2</sub>-reich.
- E. Amphibien (Lissamphibia) besitzen einen unvollständig getrennten Blutkreislauf.

**37. Welche Aussagekombinationen zur Verdauung beim Menschen sind richtig?**

- I. Ösophagus (Speiseröhre)
  - II. Dickdarm
  - III. Leber
  - IV. Magen
- a. Bildet ein saures, proteasenreiches Milieu
  - b. Hauptaufgabe ist die Rückresorption von Wasser
  - c. Bildung der Galle
  - d. Transport durch Peristaltik
- A. Id, IIb, IIIc, IVa
  - B. Ib, IIa, IIIId, IVc
  - C. Ia, IIb, IIIc, IVd
  - D. Id, IIc, IIIa, IVb
  - E. Ia, IIId, IIIb, IVc

**38. Ein Mensch hat nach einer Infektion durch Staphylokokken (Bakterien) einen schlimmen Abszess entwickelt, der rot und heiss wird. Eine solche Entzündungsreaktion...**

- A. ... tritt normalerweise nur bei viralen Infekten auf.
- B. ... tritt nur bei Menschen mit Immunschwäche auf.
- C. ... schliesst die Hautporen und tötet Bakterien durch O<sub>2</sub>-Mangel ab.
- D. ... weitet die Blutgefäße und erleichtert so das Vordringen der Makrophagen.
- E. ... fördert die Vermehrung der Bakterien.

**39. Welche der folgenden Blutkomponenten ist nicht an der Blutgerinnung beteiligt?**

- A. Fibrin
- B. Ca<sup>2+</sup>-Ionen
- C. Cholesterin
- D. Thrombocyten (Blutplättchen)
- E. Prothrombin

## Genetik, Evolution und Systematik

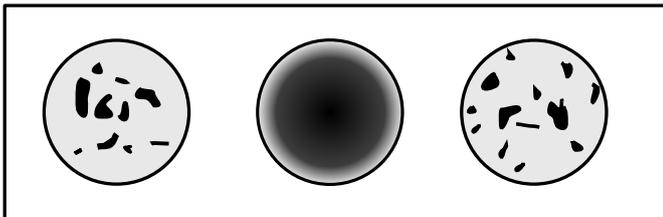
**40. In unserem Körper finden wir hauptsächlich zwei Muskeltypen, die quer gestreift sind und die glatten Muskeln. Welcher der folgenden Muskeln besteht nicht aus quer gestreifter Muskulatur?**

- A. Vierköpfiger Oberschenkelmuskel
- B. Zweiköpfiger Oberarmmuskel
- C. Kaumuskel
- D. Grosser Gesässmuskel
- E. Muskulatur des Dünndarmes

**41. Ein Herzschrittmacher übernimmt die Funktion...**

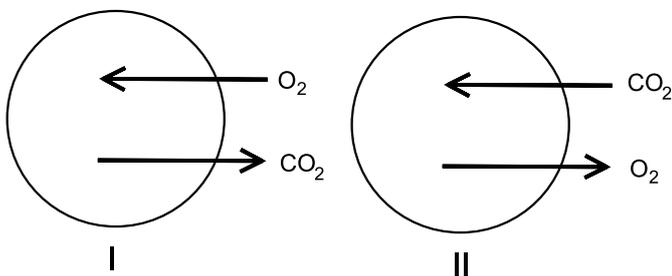
- A. ... des Sinusknotens
- B. ... der Herzkranzarterie
- C. ... der Taschenklappen
- D. ... der Segelklappen
- E. ... der Vorhofmuskulatur

**42. Wird Blut in Serum (Blut ohne zelluläre Komponenten und ohne Gerinnungsproteinen) gegeben, so kann es agglutinieren (verklumpen). Ein Tropfen Blut einer Testperson wurde zu (1) Serum mit Antikörpern gegen Antigen A, zu (2) Serum mit Antikörpern gegen Antigen B und zu (3) Serum mit Antikörpern gegen das Rhesusantigen gegeben (siehe Abbildung). Welche Blutgruppe hat die Testperson?**



- A. Blutgruppe A, rhesuspositiv (A+)
- B. Blutgruppe B, rhesuspositiv (B+)
- C. Blutgruppe A, rhesusnegativ (A-)
- D. Blutgruppe B, rhesusnegativ (B-)
- E. Blutgruppe AB, rhesuspositiv (AB+)

**43. Dargestellt ist der Gasaustausch zweier Zellen. Um welche Zelltypen handelt es sich?**



- A. I = Rotes Blutkörperchen im Kapillarsystem des Muskels, II = Rotes Blutkörperchen im Kapillarsystem der Lunge
- B. I = Muskelzelle, II = Rotes Blutkörperchen im Kapillarsystem des Muskels
- C. I = Muskelzelle, II = Rotes Blutkörperchen im Kapillarsystem der Lunge
- D. I = Rotes Blutkörperchen im Kapillarsystem der Lunge, II = Muskelzelle
- E. I = Rotes Blutkörperchen im Kapillarsystem der Lunge, II = Muskelzelle

**44. Fettzellen, Hautzellen und Leberzellen unterscheiden sich in vielerlei Hinsicht, weil sie...**

- A. ... andere Gene enthalten
- B. ... unterschiedlich viele Chromosome besitzen
- C. ... einen anderen tRNA-Code benutzen
- D. ... andere Gene exprimieren
- E. ... bestimmte Gene verloren haben

**45. Gegeben ist ein Ausschnitt aus dem Matrixenstrang eines Genes. Wie lautet die transkribierte RNA?**

5'--ACGGTAACTCCCAA--3'

- A. 5'--UUGGGAGUUACCGU--3'
- B. 5'--UUGGGTGUUTCCGU--3'
- C. 3'--TGCCATTGAGGGTT--5'
- D. 3'--UCCCAUUGACGGUU--5'
- E. 5'--UGCCAUUGAGGGUU--3'

**46. Der Austausch von genetischem Material zwischen Nicht-Schwesterchromatiden wird als Crossing-over bezeichnet. Wann können in einer Zelle Crossing-over statt finden? Während...**

- A. ... der Metaphase I der Mitose
- B. ... der Anaphase I der Meiose
- C. ... der Prophase I der Meiose
- D. ... der Prophase der Mitose
- E. ... der Prophase II der Meiose

**47. Welches dieser Taxa ist das Artenreichste?**

- A. Testudines (Schildkröten)
- B. Anura (Froschlurche)
- C. Marsupialia (Beuteltiere)
- D. Anseriformes (Gänsevögel)
- E. Teleostei (Knochenfische)

**48. Du kreuzt zwei Drosophila melanogaster mit den Genotypen PPQq und PpQq. Welcher der folgenden Genotypen wird in der F1 bestimmt fehlen?**

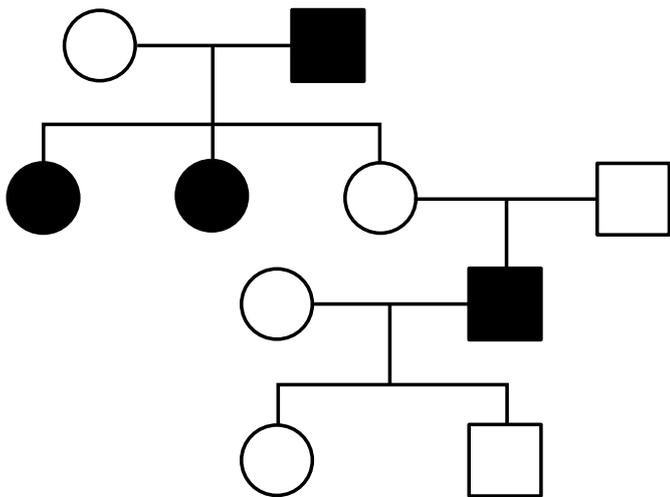
- A. PPQq
- B. PPqq
- C. PpQQ
- D. Ppqq
- E. ppQp

**49. Die Lage der Merkmale w, x, y und z soll durch Genkartierung bestimmt werden. Durch geschicktes Kreuzen wurden untenstehende Abstände der Merkmale, welche alle auf demselben Chromosom liegen, in centiMorgan ermittelt. In welcher Reihenfolge liegen die Merkmale auf dem Chromosom?**

- I. w-x: 10 cM
- II. w-z: 15 cM
- III. x-z: 25 cM
- IV. x-y: 5 cM

- A. wxyz
- B. xwyz
- C. yxzw
- D. yzwx
- E. zwxy

50. Studiere folgenden Stammbaum beim Menschen (Kreis = Weibchen, ausgefüllt = krank). Welches Vererbungsmuster (es handelt sich um eine sehr seltene Krankheit) ist am wahrscheinlichsten?



- A. autosomal dominant
- B. autosomal rezessiv
- C. gonosomal dominant auf dem X-Chromosom
- D. gonosomal rezessiv auf dem X-Chromosom
- E. gomosomal auf dem Y-Chromosom

51. Prüfe die beiden folgenden Aussagen sowie die weil-Verknüpfung auf ihre Richtigkeit:

- ① Phänotypische Variabilität ist eine Grundbedingung für Selektion
- weil
- ② genetische Variabilität die phänotypische Variabilität eindeutig bestimmt.

- A. ① falsch, ② falsch
- B. ① richtig, ② falsch
- C. ① falsch, ② richtig
- D. ① richtig, ② richtig, Verknüpfung falsch
- E. ① richtig, ② richtig, Verknüpfung richtig

52. Männliche Pfaue (*Pavo cristatus*) verfügen über einen mehr als 1m langen Schwanz, der beim Fliegen hinderlich ist. Zudem haben sie ein schillerndes Gefieder, welches Fressfeinde leicht erkennen können. Wie lässt sich die Existenz dieser Merkmale trotzdem erklären?

- A. Genetisches Drift
- B. Natürliche Selektion
- C. Kin Selektion (VerwandschaftsSelektion)
- D. Sexuelle Selektion
- E. Neutrale Selektion

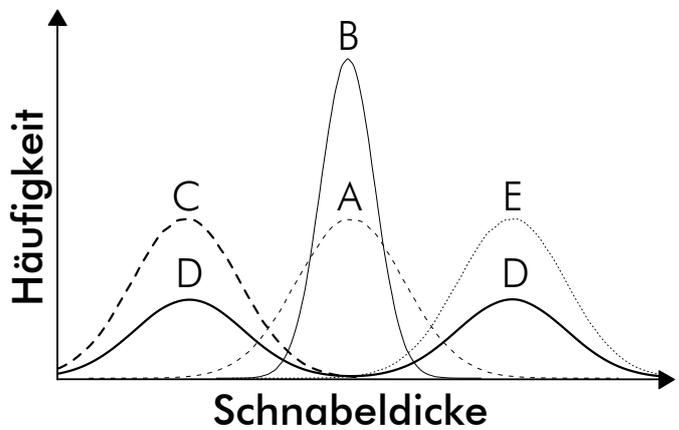
53. Es ist bekannt, dass sich eine Population für ein gewisses rezessives Merkmal im Hardy-Weinberg-Gleichgewicht befindet. Die Häufigkeit des Merkmals beträgt 4 %. Welcher Anteil der Individuen ist Träger.

- A. 0.16
- B. 0.20
- C. 0.32
- D. 0.64
- E. 0.80

54. Welche Tiergruppe gehört nicht zu den Amniota (Wirbeltiere, deren Embryo von einer zusätzlichen Hülle, dem Amnion, umgeben ist)?

- A. Ornithischia (Vogelbeckendinosaurier wie *Iguanodon* und *Stegosaurus*)
- B. Mammalia (Säugetiere)
- C. Squamata (Echsen und Schlangen)
- D. Aves (Vögel)
- E. Amphibia (Lurche)

55. Eine Population einer Vogelart ernährt sich von weichen und harten Grassamen. Individuen mit dünnen Schnäbeln haben einen Vorteil beim Verzehr von weichen Samen, solche mit dicken Schnäbeln beim Fressen von harten Samen. Intermediäre Schnäbel sind sowohl bei weichen, wie auch bei harten Samen, nachteilig. Nimm an, dass die Schnabeldicke in der Population wie in Kurve A verteilt ist. Welche Häufigkeitsverteilung der Schnabeldicke erwartest du in dieser Population nach 100 Generationen.



56. Welche Tiergruppen sind Bilateralsymmetrisch (besitzen nur einer gedachten Schnittlinie die den Körper in zwei symmetrische und spiegelbildliche Hälften, einer linken und eine rechten, zerlegen würde)

- I. Arthropoda (Gliederfüßer)
  - II. Cnidaria (Nesseltiere)
  - III. Mollusca (Weichtiere)
  - IV. Porifera (Schwämme)
  - V. Chordata (Chordatiere)
- A. Nur I
  - B. Nur II und III
  - C. Nur I, III und V
  - D. Nur I, IV und V
  - E. alle

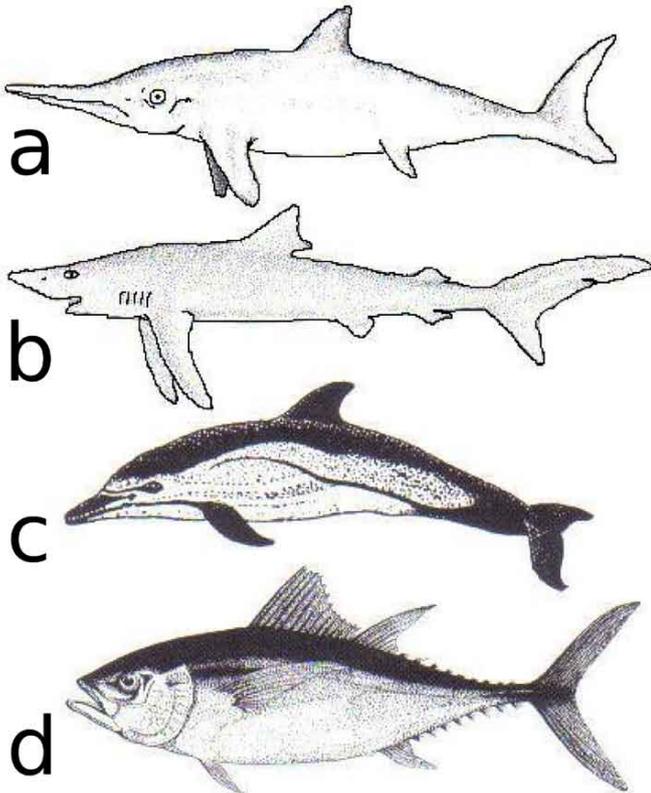
57. Welche Klassifizierung der Gämse *Rupicapra rupicapra* entspricht der richtigen Reihenfolge vom höchsten zum niedrigsten Taxon?

- I. Bovidae (Hornträger)
  - II. Chordata (Chordatiere)
  - III. Eutheria (Plazentatiere)
  - IV. Mammalia (Säugetiere)
  - V. Tetrapoda (Landwirbeltiere)
- A. I > III > II > IV > V
  - B. II > I > V > III > IV
  - C. II > IV > I > V > III
  - D. II > V > IV > III > I
  - E. IV > III > II > V > I

**58. Welche der aufgelisteten Organe sind als Anpassung an die jeweiligen Umweltsituationen entstanden?**

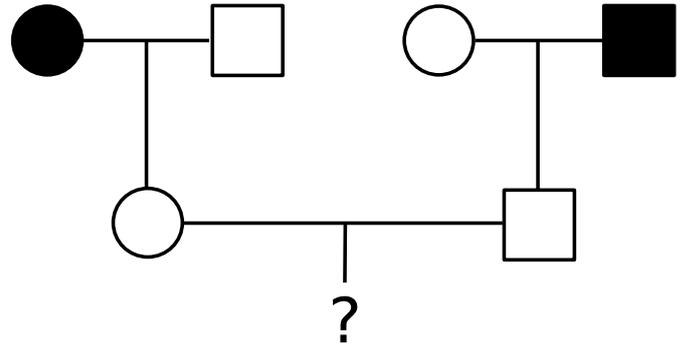
- I. **Flossenartige** Flügel eines Pinguins (Spheniscidae), um sich im Wasser fortzubewegen
  - II. Hände mit **fünf** Fingern (**Pentadactylie**) der Menschen (*Homo sapiens*) zum greifen von Objekten
  - III. Schädel **aus Knochen** für Kämpfe unter männlichen Steinböcken (*Capra ibex*)
  - IV. extrem **langer und dünner** Schnabel eines Kolibris (Trochilidae) um sich von Nektar aus Blüten zu ernähren
- A. Nur I  
 B. Nur I und IV  
 C. Nur II und III  
 D. Nur II, III und IV  
 E. alle

**59. Die untenstehende Abbildung zeigt (a) einen Ichthyosaurier (*Ophthalmosaurus yasikovi*), (b) einen Blauhai (*Prionace glauca*), (c) einen Delfin (*Delphinus delphis*) und (d) einen Thunfisch (*Thynnus thynnus*). Welche Aussagen zu diesen Organismen sind richtig?**



- I. Alle gezeigten Organismen besitzen Kiemen als Anpassung an das Wasserleben
  - II. Die Anpassungen an das Hochleistungsschwimmen sind konvergent, also unabhängig voneinander entstanden
  - III. Die Organismen a und b bilden eine monophyletische Gruppe als Tetrapoda
  - IV. Das Skelett aller gezeigten Organismen ist homolog (= ähnlich durch gemeinsame Abstammung) zueinander
- A. Nur I  
 B. Nur III  
 C. Nur II und IV  
 D. Nur II, III und IV  
 E. alle

**60. Studiere folgenden Säugetier Stammbaum (Kreis = Weibchen, ausgefüllt = krank). Wenn es sich um einen autosomal rezessiven Erbgang handelt, mit welcher Wahrscheinlichkeit ist das mit einem Fragezeichen markierte Individuum krank?**



- A. 0  
 B. 0.125  
 C. 0.25  
 D. 0.5  
 E. 1

## Ökologie und Verhaltensbiologie

**61. Die Ozonschicht der irdischen Stratosphäre filtert den Grossteil der kosmischen UV-Strahlung. In den 1960er und 70er Jahren wurden durch Kühlmittel, Treibgase und die Baustoffherstellung grosse Mengen Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) in die Atmosphäre freigesetzt. Diese FCKW enthalten das Halogen Chlor und reagieren jahrzehntelang mit Ozonmolekülen in der Stratosphäre, was jeden Frühling ein riesiges Ozonloch auf der südlichen Hemisphäre verursacht. Welche direkten Folgen haben Ozonlöcher für die Natur?**

- I. Die Mutationsrate sonnenexponierter somatischer Zellen steigt
  - II. Durch die verlängerte Tageslänge verändern sich Tier- und Pflanzengemeinschaften
  - III. Energiereiche UV-Strahlung hat nur auf einzellige Organismen einen negativen Effekt und erhöht daher die Fitness aller Mehrzeller (Metazoa)
- A. Nur I  
 B. Nur III  
 C. Nur I und II  
 D. Nur II und III  
 E. alle

**62. Im Serengeti Nationalpark in Tansania kannst du dich bequem mit dem Auto bis auf wenige Meter einer Herde von Steppenzebras (*Equus quagga*) nähern, ohne dass diese dich beachten. Wenn du aber aus dem Auto steigst ergreifen die Zebras panisch die Flucht. Welche Lernform zeigen die Zebras im Bezug auf die Autos?**

- A. Einsichtslernen  
 B. Lernen durch Nachmachen  
 C. Prägung  
 D. Klassische Konditionierung  
 E. Habituation (Gewöhnung)

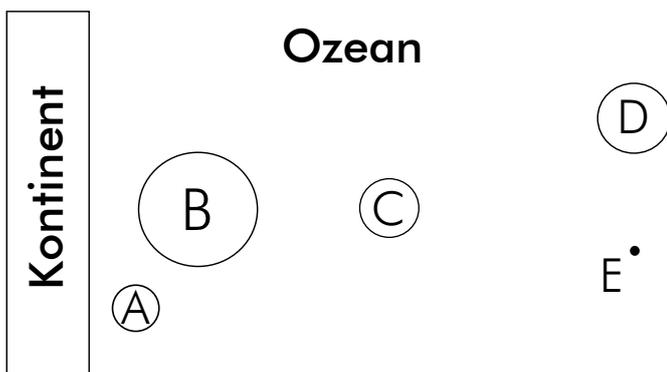
63. In welchem Biom sind die Jahreszeitlichen Schwankungen der Temperatur und der Niederschläge am kleinsten?

- A. Tundra
- B. Taiga
- C. Tropischer Regenwald
- D. Tropische Savanne
- E. Sommergrüner Laubwald

64. Der Leopard (*Panthera pardus*) gilt als die am weitesten verbreitete Grosskatze der Welt. Man unterscheidet verschiedene Unterarten und Morphen. Der Kongo-Leopard (*P. p. ituriensis*) lebt im tropischen Regenwald Zentralafrikas, der Amur-Leopard (*P. p. orientalis*) in den borealen Nadelwäldern (Taiga) Russlands, der Arabische-Leopard (*P. p. nimr*) in den Wüstengebirgen der Arabischen Halbinsel, der Kap-Leopard (*P. p. melanotica*) im Grasland der gemässigten Zone Südafrikas und der Indische Leopard (*P. p. fusca*) in den tropischen und subtropischen Baumsavannen Indiens. Welche Unterart wird auf Grund der Bergmann'schen Regel im Durchschnitt wahrscheinlich die grösste Körpermasse aufweisen?

- A. Indischer Leopard (*P. p. fusca*)
- B. Kongo-Leopard (*P. p. ituriensis*)
- C. Kap-Leopard (*P. p. melanotica*)
- D. Amur-Leopard (*P. p. orientalis*)
- E. Arabischer-Leopard (*P. p. nimr*)

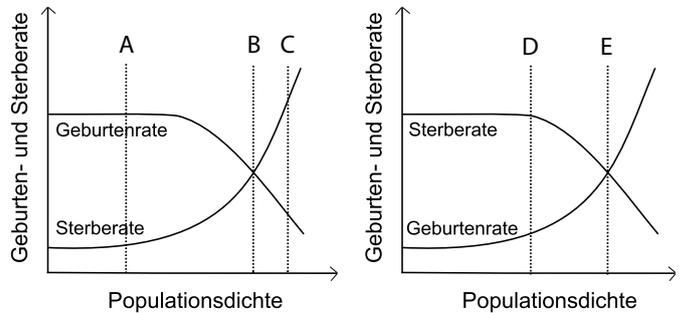
65. Wie viele Arten auf einer Insel vorkommen hängt massgeblich von der Immigrations- und der Extinktionsrate ab. Diese beiden Faktoren werden von der Grösse der Insel und deren Entfernung zum Festland bestimmt. Bezogen auf diese Inselbiogeographie-Hypothese, auf welcher Insel erwartest du die höchste Artenzahl?



66. Wüstenpflanzen sind oft extremen Lebensbedingungen ausgesetzt, was spezielle Anpassungen erfordert. Welches ist keine spezifische ökologische Anpassung von Pflanzen an das Wüstenklima?

- A. Dicke Wachsschicht (Cuticula) über der Epidermis
- B. Im Blatt versenkte oder mit Haaren bewachsene Spaltöffnungen (Stomata)
- C. Lange Keimfähigkeit der Samen
- D. Fleischige, wasserspeichernde Blätter und Sprosse
- E. Stacheln und Dornen

67. Die Tragfähigkeit K (Carrying Capacity) ist die Populationsdichte, bei der die pro Kopf-Geburtenrate und die pro Kopf-Sterberate gleich sind. Eine Population bei K ändert daher ihre Dichte nicht. Die folgenden Grafiken zeigen die Geburten- und Sterberate in Abhängigkeit der Populationsdichte. Wenn weder Immigration noch Emigration stattfindet, welche Populationsdichte entspricht einer Carrying Capacity einer natürlichen Population?



68. Es gibt orange Prachtkäfer (Buprestidae) in Australien, welche alle orangenen Objekte wie etwa Flaschen oder Strassenschilder besteigen und versuchen ihr Geschlechtsorgan einzufügen. Schwebefliegenmännchen (Syrphidae) jagen allen kleinen, sich schnell bewegenden Partikel in der Luft nach und männliche Erdkröten (*Bufo bufo*) werden öfters dabei beobachtet, wie sie sich zur Paarungszeit an tote Mäuse oder Gummistiefel klammern. Überprüfe die folgenden Aussagen sowie deren Verknüpfung auf ihre Richtigkeit.

① Die beobachteten Verhaltensmechanismen sind angeboren, müssen aber aktiviert werden

indem

② das Tier ganz bestimmte Schlüsselreize wahrnimmt.

- A. ① falsch, ② falsch
- B. ① richtig, ② falsch
- C. ① falsch, ② richtig
- D. ① richtig, ② richtig, Verknüpfung falsch
- E. ① richtig, ② richtig, Verknüpfung richtig

69. Bei welcher der folgenden, angeborenen Verhaltensweisen gibt es eine negative Rückkopplung der Endhandlung auf die Handlungsbereitschaft?

- I. Ein Löwe (*Panthera leo*) jagt ein Stachelschwein (*Hystrix cristata*) und verletzt sich an dessen Stacheln
- II. Eine Thomsongazelle (*Gazella rufifrons*) flüchtet, nachdem ein Gepard (*Acinonyx jubatus*) die Fluchtdistanz unterschreitet, wird jedoch von diesem zur Strecke gebracht.
- III. Ein männlicher Seidenlaubenvogel (*Ptilonorhynchus violaceus*) sammelt während Stunden auffällige, blaue Gegenstände, um damit in der Balzarena Weibchen anzulocken. Da das Männchen zu lange auf der Suche bleibt, können Nachbarvögel seine Balzarena zerstören.
- IV. Ein männlicher Rothirsch (*Cervus elaphus*) zeigt während der Brunftzeit Revierverhalten und wird danach vom Platzhirschen in einen Kampf verwickelt.

- A. Nur I
- B. Nur II und III
- C. Nur III und IV
- D. Nur I, III und IV
- E. alle

# Antwortbogen der 1. Runde der Schweizer Biologie Olympiade 2009

Vorname .....

Schule .....

Name .....

Klasse .....

Adresse .....

Lernkraft .....

PLZ/Ort .....

Unterschrift Lehrkraft .....

## Zellbiologie und Biochemie

- 1.     A    B    C    D    E
- 2.     A    B    C    D    E
- 3.     A    B    C    D    E
- 4.     A    B    C    D    E
- 5.     A    B    C    D    E
- 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
- 11.    A    B    C    D    E
- 12.    A    B    C    D    E
- 13.    A    B    C    D    E
- 14.    A    B    C    D    E
- 15.    A    B    C    D    E

## Pflanzenphysiologie und -anatomie

- 16.    A    B    C    D    E
- 17.    A    B    C    D    E
- 18.    A    B    C    D    E
- 19.    A    B    C    D    E
- 20.    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
- 25.    A    B    C    D    E
- 26.    A    B    C    D    E

## Zoophysiologie und -anatomie

- 27.    A    B    C    D    E
- 28.    A    B    C    D    E
- 29.    A    B    C    D    E
- 30.    A    B    C    D    E
- 31.    A    B    C    D    E
- 32.    A    B    C    D    E
- 33.    A    B    C    D    E
- 34.    A    B    C    D    E
- 35.    A    B    C    D    E
- 36.    A    B    C    D    E
- 37.    A    B    C    D    E
- 38.    A    B    C    D    E
- 39.    A    B    C    D    E
- 40.    A    B    C    D    E
- 41.    A    B    C    D    E
- 42.    A    B    C    D    E
- 43.    A    B    C    D    E

## Genetik, Evolution und Systematik

- 44.    A    B    C    D    E

- 45.    A    B    C    D    E
- 46.    A    B    C    D    E
- 47.    A    B    C    D    E
- 48.    A    B    C    D    E
- 49.    A    B    C    D    E
- 50.    A    B    C    D    E
- 51.    A    B    C    D    E
- 52.    A    B    C    D    E
- 53.    A    B    C    D    E
- 54.    A    B    C    D    E
- 55.    A    B    C    D    E
- 56.    A    B    C    D    E
- 57.    A    B    C    D    E
- 58.    A    B    C    D    E
- 59.    A    B    C    D    E
- 60.    A    B    C    D    E

## Ökologie und Verhaltensbiologie

- 61.    A    B    C    D    E
- 62.    A    B    C    D    E
- 63.    A    B    C    D    E
- 64.    A    B    C    D    E
- 65.    A    B    C    D    E
- 66.    A    B    C    D    E
- 67.    A    B    C    D    E
- 68.    A    B    C    D    E
- 69.    A    B    C    D    E