

Beim vorliegenden Test handelt es sich um die erste Runde der **Schweizer Biologie Olympiade SBO 2011**. 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 2011 in **Taipeh, Taiwan**. Teilnahmeberechtigt sind alle Schülerinnen und Schüler einer Schweizer Mittelschule, welche **nach dem 1. Juli 1991 geboren sind**.

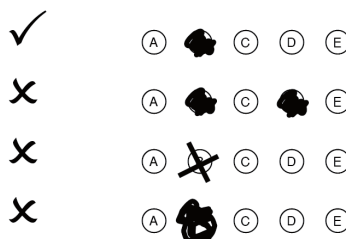
Die ca. 90 besten Kandidatinnen und Kandidaten werden wir Anfang Oktober 2010 persönlich kontaktieren, um sie zur Vorbereitungswoche einzuladen. Diese findet vom 31. Oktober bis zum 7. November 2010 in Müntschemier BE statt.

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 des entsprechenden Kreises** 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. Bitte markiere deine Antworten deutlich und eindeutig, benutze keine Leuchtstifte!

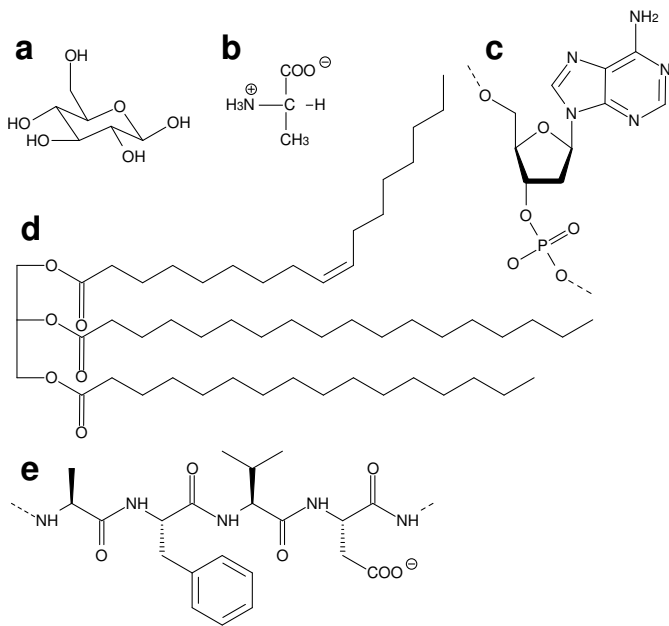
Jede Frage wird mit einem Punkt bewertet, Abzüge für falsche Antworten gibt es nicht. Es ist jeweils **immer nur eine Antwort richtig**.

**Viel Glück!**



# Zellbiologie

## 1. Ordne die folgenden Moleküle ihrer chemischen Klasse zu.



- I. Aminosäure
- II. Lipid (Fett)
- III. Nukleotid/DNA
- IV. Peptid/Protein
- V. Zucker
- A. Ia, IIc, IIIe, IVd, Vb
- B. Ib, IId, IIId, IVe, Va
- C. Ic, IId, IIId, IVa, Ve
- D. Id, IIa, IIIe, IVb, Vc
- E. Ie, IIb, IIIa, IVc, Vd

## 2. Ein Enzym ...

- A. ... katalysiert ausschliesslich irreversible Reaktionen.
- B. ... senkt die Aktivierungsenergie für die spezifische chemische Reaktion, die es katalysiert.
- C. ... braucht zwingend ein Coenzym.
- D. ... wird durch die chemische Reaktion, die es katalysiert, verbraucht.
- E. ... erlaubt generell die Durchführung chemischer Reaktionen bei höheren Temperaturen.

## 3. Überprüfe die folgenden Aussagen sowie deren Verknüpfung auf ihre Richtigkeit.

① Enzyme können die Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion erhöhen

weil

② Enzyme das Gleichgewicht chemischer Reaktionen auf die Seite der Produkte verschieben können.

- 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

## 4. Hier siehst du einen DNA-Strang. Welches ist sein komplementärer Strang?

5'-ACGTATGGACTGTCATCGC-3'

- A. 5'-CGCUACUGUCAGGUAUGCA-3'
- B. 5'-GCGATGACAGTCCATACGT-3'
- C. 5'-ACGTATGGACTGTCATCGC-3'
- D. 5'-TGCATACCTGACAGTAGCG-3'
- E. 5'-ACGUAUGGACUGUCAUCGC-3'

## 5. Welche der folgenden Strukturen sind von einer eigenen Membran umgeben?

- I. Vakuole
- II. Endoplasmatisches Retikulum
- III. Ribosom
- IV. Golgi-Apparat
- A. Keine
- B. Nur II
- C. Nur I und III
- D. Nur III und IV
- E. Nur I, II und IV

## 6. Überprüfe die folgenden Aussagen sowie deren Verknüpfung auf ihre Richtigkeit.

① Die Apoptose (programmierter Zelltod) ist ein wesentlicher Prozess der Organogenese

weil

② die Apoptose ein reversibler Prozess ist.

- 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

## 7. Welche der folgenden Aussagen zum Citratzyklus (Krebszyklus, Zitronensäurezyklus) ist richtig?

- A. Im Citratzyklus entsteht der Grossteil des aerob gebildeten ATPs.
- B. Der Citratzyklus findet im Cytosol statt.
- C. Im Citratzyklus wird Pyruvat in Glucose umgewandelt.
- D. Im Citratzyklus entsteht unter anderem  $\text{CO}_2$ .
- E. Der Citratzyklus findet nur in Pflanzen statt.

## 8. Wie lautet die chemische Bilanz der Glykolyse?

$\text{Glucose} + 2\text{NAD}^+ + 2\text{P}_i + 2\text{ADP} \rightarrow$

- A.  $2\text{NADH} + 2\text{H}^+ + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{ATP} + 6\text{Pyruvat}$
- B.  $2\text{NADH} + 2\text{H}^+ + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{ATP} + 3\text{CO}_2$
- C.  $2\text{NADH} + 2\text{H}^+ + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{ATP} + 2\text{Pyruvat}$
- D.  $2\text{NADH} + 2\text{H}^+ + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{ATP} + 6\text{CO}_2$
- E.  $2\text{NADH} + 2\text{H}^+ + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{ATP} + \text{CO}_2$

## 9. Welche Aussage zur Gärung (Fermentation) ist richtig?

- A. Die Fermentation findet im Golgi-Apparat statt.
- B. Endprodukte der Fermentation sind beispielsweise Ethanol oder Milchsäure.
- C. Die Fermentation ist ein aerober Prozess.
- D. Die Fermentation hat eine grössere Energieausbeute pro Glukosemolekül als die Zellatmung.
- E. Nur Prokaryonten sind zur Fermentation befähigt.

**10. Welches der folgenden Elemente ist an der Informationsübertragung von der DNA zum fertigen Protein NICHT beteiligt?**

- A. Ribosom
- B. tRNA
- C. DNA-Polymerase
- D. RNA-Polymerase
- E. mRNA

**11. Ordne jedem Prozess den passenden Namen zu.**

- I. DNA → DNA
- II. DNA → RNA
- III. RNA → DNA
- IV. RNA → Protein
- a. Translation
- b. Transkription
- c. Reverse Transkription
- d. Replikation
- A. Ia, IIc, IIId, IVb
- B. Ib, IIId, IIIa, IVc
- C. Ic, IIa, IIId, IVd
- D. Id, IIc, IIIa, IVb
- E. Id, IIb, IIId, IVa

**12. Welche der folgenden Aussagen zu Mitose und Meiose ist richtig?**

- A. Während der Mitose, nicht aber während der Meiose, werden die Schwesterchromatiden getrennt.
- B. Mitosen finden während der Embryonalentwicklung selten statt.
- C. Die Mitose dient der Produktion der Gameten.
- D. Die Meiose produziert zwei genetisch identische Zellen, während die Mitose vier genetisch unterschiedliche Zellen produziert.
- E. Während der Meiose findet Rekombination durch Crossing-Over statt.

**13. Welche der folgenden Strukturen kommen nur in Eukaryoten und nicht in Prokaryoten vor?**

- I. Zellkern
- II. Golgi-Apparat
- III. Ribosomen
- IV. Chloroplasten
- V. Endoplasmatisches Retikulum
- A. Nur I
- B. Nur I und III
- C. Nur II, III und V
- D. Nur II, IV und V
- E. Nur I, II, IV und V

**14. Ordne jeder Struktur eine ihrer Funktionen zu.**

- I. Vakuole
- II. Rauhes endoplasmatisches Retikulum
- III. Golgi-Apparat
- IV. Kernporen
- a. Modifikation von Zuckern auf Glykoproteinen
- b. Aufrechterhalten des Zellinnendruckes (Turgor) in Pflanzenzellen
- c. Austausch zwischen Zytosol und Zellkern
- d. Synthese von Proteinen für den Export
- A. Ia, IIb, IIId, IVd
- B. Ia, IIc, IIId, IVd
- C. Ib, IIId, IIIa, IVc
- D. Ic, IIa, IIId, IVb
- E. Id, IIc, IIId, IVa

## **Pflanzenphysiologie und -anatomie**

**15. Welche zwei grossen Polymere kannst du in den Zellwänden des Apfelbaumes (*Malus sylvestris*) finden?**

- A. Lignin und Glykogen
- B. Cellulose und Lignin
- C. Pektin und Glykogen
- D. Chitin und Stärke
- E. Cellulose und Chitin

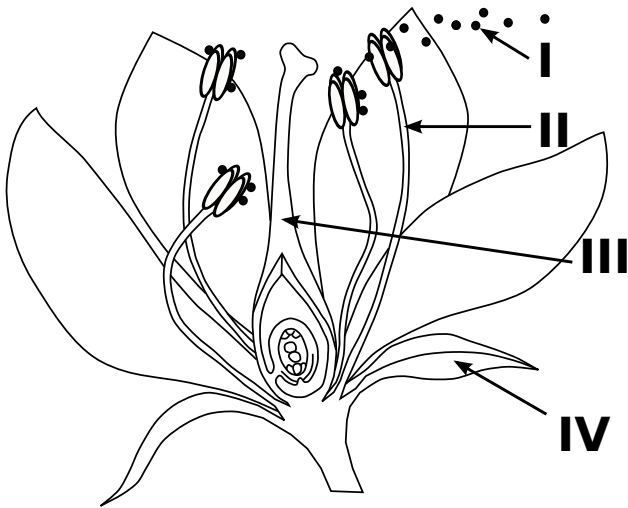
**16. Welche der folgenden Zusammenstellungen von Pflanzengeweben und Beschreibungen ist richtig?**

- I. Xylem
- II. Meristem
- III. Epidermis
- IV. Caspary-Streifen
- V. Schwammparenchym
- a. Abschlussgewebe von Organen
- b. Wasserbarriere in der Zellwand der Endodermis
- c. Leitgewebe für Wasser und Nährionen
- d. Lockerstehende Zellen mit grossen Interzellularräumen
- e. Teilungsgewebe mit undifferenzierten Zellen
- A. Ib, IIe, IIIa, IVd, Vc
- B. Ic, IIe, IIIa, IVb, Vd
- C. Ic, IIa, IIId, IVe, Vd
- D. Id, IIb, IIId, IVa, Ve
- E. Id, IIe, IIId, IVb, Va

**17. Welche Aussagen zu den Stomata (Spaltöffnungen) sind richtig?**

- I. Durch die Stomata erfolgt die Nährstoffaufnahme in den Wurzeln.
  - II. Stomata gehören zum Leitgewebe der Pflanzen.
  - III. Pro Spaltöffnung ist nur eine Schliesszelle vorhanden.
  - IV. Starke Transpiration bei trockenem Boden löst das Schliessen der Stomata aus.
  - V. Durch die Stomata gibt die Pflanze tagsüber  $O_2$  in die Atmosphäre ab.
- A. Nur I und II
  - B. Nur I und III
  - C. Nur II und V
  - D. Nur III und IV
  - E. Nur IV und V

**18. Auf der Abbildung siehst du ein Schema der Blüte einer bedecktsamigen Pflanze. Welche der angegebenen Strukturen sind haploid (enthalten nur einen Chromosomensatz pro Zelle)?**



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

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

① Kartoffeln speichern in den Knollen Energie in Form von Stärke

**weil**

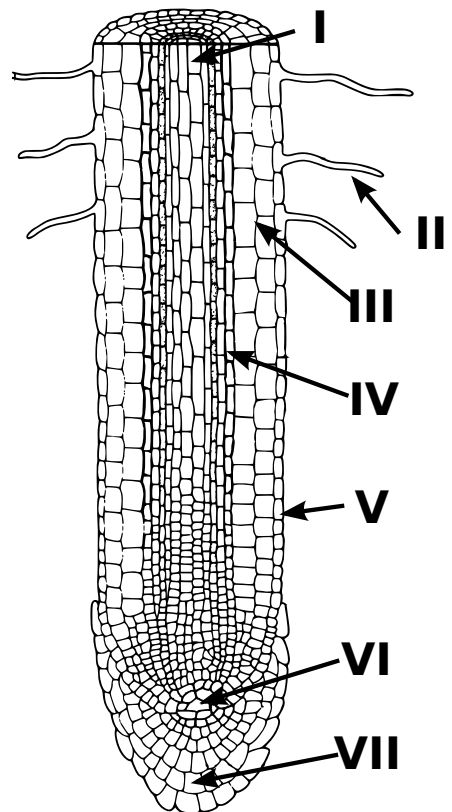
② als Produkte der lichtabhängigen Reaktion der Photosynthese ATP und Sauerstoff entstehen.

- 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

**20. Welche Aussage zu Knöllchenbakterien (*Rhizobium*), welche insbesondere in den Wurzeln der Leguminosen (*Fabaceae*=Hülsenfrüchtler) anzutreffen sind, ist richtig?**

- A. Die Leguminosen können ohne *Rhizobium* keinen Stickstoff aufnehmen.
- B. Die Pflanze wird von *Rhizobium* mit Photosyntheseprodukten versorgt.
- C. *Rhizobium* ist in der Lage, Luftstickstoff als Stickstoffquelle zu nutzen.
- D. Das Zusammenleben von Pflanze und Bakterium ist eine Form von Parasitismus.
- E. *Rhizobium* ist diploid.

**21. Die Abbildung zeigt einen Längsschnitt durch eine Wurzelspitze. Welche Zuordnung der Begriffe zur Abbildung ist richtig?**

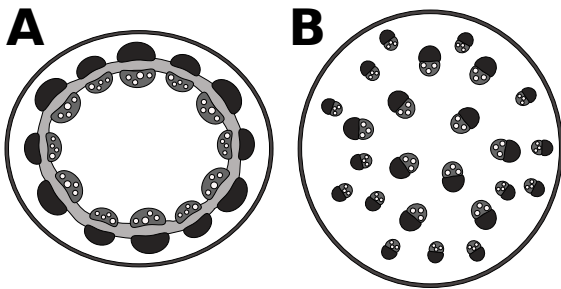


- A. I=Endodermis, IV=Epidermis, VII=Wurzelhaube
- B. I=Zentralzylinder, IV=Endodermis, VI= Wurzelrinde (Cortex)
- C. II=Wurzelhaar, V=Wurzelhaube, VI=Wurzelrinde (Cortex)
- D. II=Wurzelhaar, V=Epidermis, VI=Apikalmeristem
- E. III=Apikalmeristem, IV=Zentralzylinder, VII=Wurzelhaube

**22. Schilf (*Phragmites australis*) kann sich durch lange unter- und oberirdische Ausläufer (kriechende Seitensprosse) ausbreiten. Welche Aussage zur vegetativen Fortpflanzung trifft zu?**

- A. Bei der vegetativen Fortpflanzung ist die Rekombinationsrate höher als bei der sexuellen Fortpflanzung.
- B. Pflanzen, die sich vegetativ vermehren, bilden nie Blüten aus.
- C. Die Meiose findet im Apikalmeristem der Ausläufer statt.
- D. Ein ganzer Schilfbestand kann ein Klon eines einzigen Individuums sein.
- E. Treffen zwei haploide Ausläufer aufeinander, verschmelzen deren Zellen zu Zygoten.

**23. Auf der Abbildung siehst du Querschnitte durch Sprossachsen. Welche Aussage ist richtig?**



- A. Beide Schnitte stammen von derselben Pflanze, B ist aber ein Schnitt durch einen Seitenspross.
- B. Spross A ist zum sekundären Dickenwachstum befähigt, nicht aber Spross B.
- C. Spross B enthält kein Xylem.
- D. Bei B handelt es sich um eine dikotyledone (zweikeimblättrige) Pflanze.
- E. Beide Schnitte stammen von derselben Pflanze, Spross A ist aber deutlich älter als Spross B.

**24. Welches der folgenden Elemente wird von Pflanzen in erster Linie NICHT über die Wurzeln aufgenommen?**

- A. Stickstoff
- B. Kalium
- C. Wasserstoff
- D. Kohlenstoff
- E. Phosphor

**25. Welche Aussage zum Stoffwechsel der Pflanzen ist richtig?**

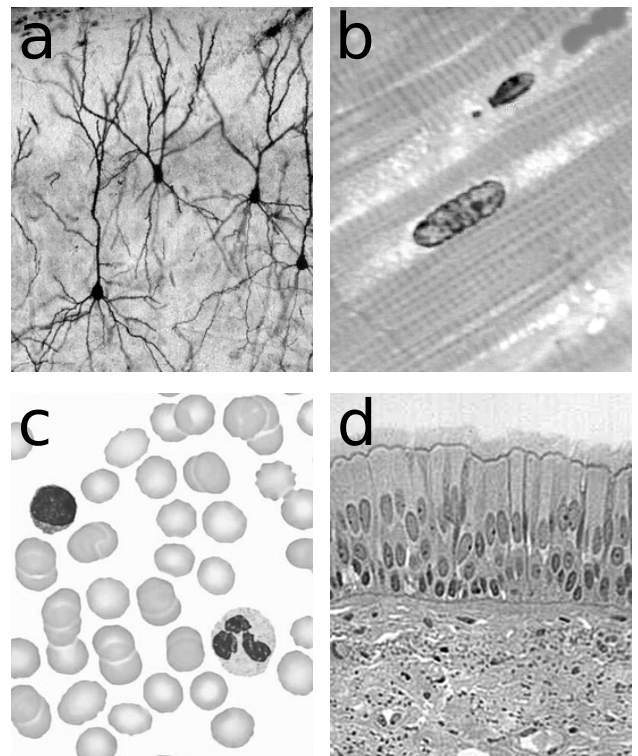
- A. Im Calvinzyklus (Dunkelreaktion) werden ATP und NADPH für die photochemischen Reaktionen (Lichtreaktion) produziert.
- B. Der finale Elektronenakzeptor der Atmungskette ist  $\text{CO}_2$ .
- C. Bei der Photosynthese entstehen Aminosäuren.
- D. Pflanzen machen keine Zellatmung.
- E.  $\text{CO}_2$  wird im Calvinzyklus (Dunkelreaktion) fixiert.

## Tierphysiologie und -anatomie

**26. Ordne jedem Tier seine Art der Nahrungsaufnahme zu.**

- I. Raupe
- II. Mücke
- III. Python
- IV. Blauwal
- a. Aufnahme durch Beissen und Kauen
- b. Aufnahme durch Saugen
- c. Aufnahme durch Filtrieren
- d. Aufnahme an einem Stück
- A. Ia, IIb, IIIc, IVc
- B. Ia, IId, IIIc, IVb
- C. Ib, IIc, IIIa, IVd
- D. Ic, IIa, IIIb, IVd
- E. Id, IIc, IIIb, IVa

**27. Ordne jedem Bild den entsprechenden Gewebetyp zu.**

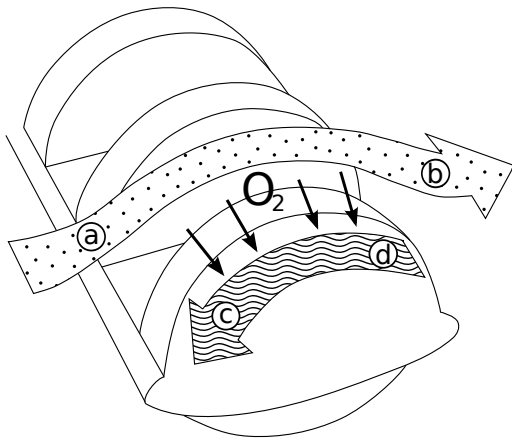


- I. Nervengewebe
- II. Blut
- III. Muskelgewebe
- IV. Epithelgewebe
- A. Ia, IIb, IIIc, IVd
- B. Ia, IIc, IIIb, IVd
- C. Ib, IIa, IIIc, IVc
- D. Ic, IIa, IIIb, IVb
- E. Id, IIa, IIIc, IVb

**28. Welche Aussage zur Verdauung des Menschen ist FALSCH?**

- A. Die Bauchspeicheldrüse (Pankreas) produziert Verdauungsenzyme.
- B. Viele Nährstoffe werden im Dickdarm resorbiert.
- C. Der Verdau von Stärke beginnt bereits im Mund.
- D. Nahrungsfette werden mithilfe von Gallensäuren (=Gallensalze) emulgiert.
- E. Im Magen wird Salzsäure (HCl) produziert.

**29. Bei Fischen fließt das vom Herz kommende Blut zu den Kiemen, wo es mit Sauerstoff angereichert und anschliessend direkt in den Rest des Körpers verteilt wird. In den Kiemen ist der Sauerstoffgehalt im Wasser (gepunkteter Pfeil) und im Blut (gewellter Pfeil) nicht überall gleich hoch. Ordne die angegebenen Stellen nach absteigendem Sauerstoffgehalt.**



- A.  $a > c > b > d$
- B.  $a > d > b > c$
- C.  $b > c > a > d$
- D.  $b > d > a > c$
- E.  $c > a > d > b$

**30. Welche Aussage zur Säugerlunge ist richtig?**

- A.  $O_2$  und  $CO_2$  werden durch Diffusion ausgetauscht.
- B. Die Luft in der Lunge wird bei jedem Atemzyklus vollständig ausgetauscht.
- C. Der Gasaustausch findet mehrheitlich in den Bronchien statt.
- D. Säugetiere belüften ihre Lunge nur durch Überdruck.
- E. Die Lunge wird schwach durchblutet.

**31. In welchen der folgenden Strukturen des Kreislaufs adulter Säugetiere befindet sich sauerstoffarmes Blut?**

- I. Linker Herzvorhof
  - II. Rechte Herzkammer
  - III. Rechte Lungenvenen (Vv. pulmonales dextrae)
  - IV. Linke Lungenarterie (A. pulmonalis sinistra)
  - V. Oberschenkelarterie (A. femoralis)
- A. Nur I, V
  - B. Nur II, III
  - C. Nur II, IV
  - D. Nur I, III, IV
  - E. Nur III, IV, V

**32. Ordne den Blutbestandteilen ihre Funktion zu.**

- I. Rote Blutkörperchen (Erythrozyten)
  - II. Weisse Blutkörperchen (Leukozyten)
  - III. Blutplättchen (Thrombozyten)
  - IV. Albumin
- a. Transport lipophiler Substanzen
  - b.  $O_2$ -Transport
  - c. Blutgerinnung
  - d. Immunabwehr
- A. Ia, IIb, IIIc, IVd
  - B. Ib, IIa, IIIId, IVc
  - C. Ib, IIId, IIIc, IVa
  - D. Ic, IIa, IIIb, IVd
  - E. Id, IIc, IIIa, IVb

**33. In welcher Form scheiden die folgenden Tiere Stickstoff aus?**

- I. Mauereidechse (*Podarcis muralis*)
  - II. Braunbär (*Ursus arctos*)
  - III. Flussbarsch (Egli, *Perca fluviatilis*)
- a. Ammoniak
  - b. Harnstoff
  - c. Harnsäure
- A. Ia, IIb, IIIc
  - B. Ia, IIc, IIIb
  - C. Ib, IIa, IIIc
  - D. Ic, IIa, IIIb
  - E. Ic, IIb, IIIa

**34. Welches der genannten Ereignisse findet, ausgehend vom Ruhepotenzial, als erstes statt, bevor in einem Axon ein Aktionspotenzial ausgelöst wird?**

- A. Öffnen von  $K^+$ -Kanälen
- B. Verschwinden des Membranpotenzials
- C. Öffnen von  $Na^+$ -Kanälen
- D. Schliessen von  $Na^+$ -Kanälen
- E. Wiederherstellen des Ruhepotenzials

**35. Ein Stimulus ist inhibitorisch (hemmend), wenn er ...**

- A. ... sich entlang eines Axons nicht fortpflanzen kann.
- B. ... einen Einstrom von  $Cl^-$  in die postsynaptische Zelle auslöst.
- C. ... entlang eines Axons in umgekehrter Richtung wandert (von der Synapse zum Nervenzellkörper).
- D. ... eine Depolarisation der postsynaptischen Membran auslöst.
- E. ... die  $Na^+/K^+$ -Pumpe (=  $Na^+/K^+$ -ATPase) blockiert.

**36. Ordne die folgenden Funktionen den entsprechenden Hirnabschnitten zu.**

- I. Sprachproduktion
  - II. Erlernen und Koordination von Bewegungen
  - III. Reflektorisches Erbrechen
- a. Grosshirn
  - b. Kleinhirn
  - c. Hirnstamm
- A. Ia, IIb, IIIc
  - B. Ia, IIc, IIIb
  - C. Ib, IIa, IIIc
  - D. Ib, IIc, IIIa
  - E. Ic, IIb, IIIa

### 37. Die Langerhans'schen Inseln der Bauchspeicheldrüse (Pankreas) sezernieren ...

- A. ... Adrenalin.
- B. ... Prolactin.
- C. ... Östrogen.
- D. ... Calcitonin.
- E. ... Insulin.

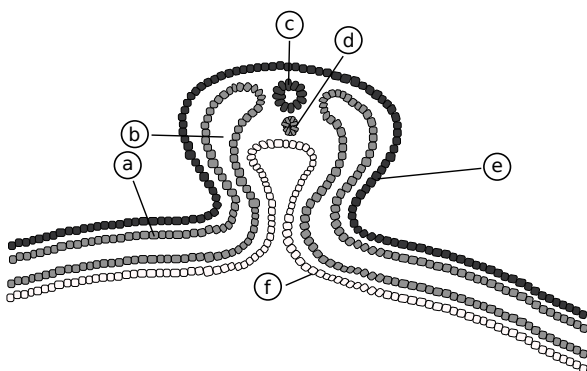
### 38. Ordne den folgenden Hormonen ihre Funktion zu.

- I. Antidiuretisches Hormon (ADH)
- II. Glucagon
- III. Insulin
- IV. Luteinisierendes Hormon (LH)
- a. Erhöhen des Blutzuckers
- b. Senken des Blutzuckers
- c. Steigerung der Wasserrückresorption in der Niere
- d. Stimulation der Testosteronproduktion in den Hoden
- A. Ia, IId, IIIc, IVb
- B. Ib, IIc, IIId, IVa
- C. Ib, IId, IIIa, IVc
- D. Ic, IIa, IIId, IVd
- E. Id, IIb, IIIa, IVc

### 39. Beurteile die folgenden Aussagen zum weiblichen Zyklus beim Menschen sowie deren Verknüpfung auf ihre Richtigkeit.

- ① Normalerweise erreicht nur ein Follikel die Sprungreife weil
- ② der Eisprung durch einen steilen Anstieg des Spiegels des luteinisierenden Hormons (LH) ausgelöst wird.
- 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

### 40. Hier siehst du ein Schema des Beginns der Organogenese einer Eule. Ordne den verschiedenen Strukturen ihre Namen zu.



- I. Zölom (Leibeshöhle)
- II. Chorda dorsalis
- III. Ektoderm
- IV. Endoderm
- V. Mesoderm
- VI. Neuralrohr
- A. Ia, IIb, IIIc, IVd, Ve, VI f
- B. Ia, IIc, IIIe, IVb, Vf, VI d
- C. Ib, IId, IIIe, IVf, Va, VI c
- D. Ic, IId, III f, IVe, Va, VI b
- E. Id, IIe, IIIa, IVf, Vb, VI c

### 41. Welchem Keimblatt entstammen die folgenden Organe?

- I. Epidermis der Haut
- II. Epithel des Dünndarmes
- III. Skelettmuskeln
- A. Ektoderm: I / Mesoderm: II / Endoderm: III
- B. Ektoderm: I / Mesoderm: III / Endoderm: II
- C. Ektoderm: II / Mesoderm: I / Endoderm: III
- D. Ektoderm: II / Mesoderm: III / Endoderm: I
- E. Ektoderm: III / Mesoderm: II / Endoderm: I

### 42. Welches der folgenden Elemente ist NICHT an der angeborenen (=unspezifischen) Immunabwehr beteiligt?

- A. Natürliche Killerzellen (NK Lymphozyten)
- B. Antikörper
- C. Lysozyme
- D. Phagozyten
- E. Histamin

## Verhalten

### 43. Weibliche Thorshühnchen (*Phalaropus fulicaria*) und Odinsühnchen (*Steganopus tricolor*) sind intensiver gefärbt als deren Männchen und treffen in der Regel eher im Brutgebiet ein als diese. Weibchen beider Arten vollführen Balzflüge und rufen stundenlang um ihr Revier zu verteidigen und Männchen anzulocken. Bald nach der Eiablage verlassen die Weibchen das vom Männchen gebaute Nest, und die weitere Aufzucht der Jungen ist Aufgabe der Männchen. Dieses weibliche Verhalten kann sich mehrere Male pro Brutsaison wiederholen. Welche Aussagen zum Verhalten der Thorshühnchen und Odinsühnchen stimmen?

- I. Sie leben in Polygynie (ein Männchen paart sich mit mehreren Weibchen).
- II. Das weibliche Verhalten steht unter sexueller Selektion.
- III. Sie bleiben lebenslang mit demselben Partner zusammen.
- IV. Die Männchen verhalten sich unauffälliger (kryptischer) als die Weibchen.
- A. Nur I
- B. Nur III
- C. Nur I und II
- D. Nur II und IV
- E. Nur III und IV

**44. Bei welchem der folgenden Beispiele handelt es sich um Habituation (Gewöhnung)?**

- A. Männliche Buchfinken (*Fringilla coelebs*) übernehmen Tonfolgen und Melodieformen von denjenigen Männchen, welche sie als Jungtier singen gehört haben.
- B. In Gruppen lebende Florida-Buschhäher (*Aphelocoma coerulescens*) können mehr Nachkommen aufziehen als Paare.
- C. Alpenmurmeltiere (*Marmota marmota*) stossen Warnrufe aus, wenn sie eine grosse Silhouette am Himmel sehen, reagieren aber mit der Zeit immer weniger stark auf für sie ungefährliche Gleitschirmflieger.
- D. Singvögel verjagen in dichter Vegetation ruhende Raubvögel wie Eulen, wenn sie diese entdecken.
- E. Eine Gruppe von Brüllaffen (*Alouatta*) verteidigt ihr Territorium mit lauten Rufen, wenn eine Tonaufnahme von einer anderen Gruppe mit einem Lautsprecher abgespielt wird.

**45. An welcher der folgenden Verhaltensweisen sind mit GERINGSTER Wahrscheinlichkeit kognitive Prozesse (Fähigkeit des Nervensystems eines Tieres, von Sinneszellen aufgenommene Informationen wahrzunehmen, zu speichern, zu verarbeiten und danach zu verwenden) beteiligt?**

- A. Grosse Raubkatzen wie Tiger (*Panthera tigris*) erfahren durch Markieren an bestimmten Stellen, ob sich in ihrem Revier ein paarungsbereites Weibchen, ein subadultes Männchen oder andere Artgenossen aufhalten.
- B. Schimpansen (*Pan troglodytes*) erkennen Individuen in ihrer Gruppe und bilden Bündnisse untereinander.
- C. Bei der Berührung eines trockenen Gegenstandes zieht sich der Augensiel einer Weinbergschnecke (*Helix pomatia*) in den Körper zurück.
- D. Junge Bienenfresser (*Merops apiaster*) haben eine lange Manipulationszeit (handlings time) um grosse, sperrige Insekten zu verschlucken, werden aber mit zunehmenden Alter schneller.
- E. Honigbienen (*Apis mellifera*) welche eine Nahrungsquelle gefunden haben, vollführen im Stock einen Schwänzeltanz, wodurch Nestmitglieder erfahren, wo sich die Nahrungsquelle befindet.

## Genetik und Evolution

**46. Eine Population befindet sich im Hardy-Weinberg Gleichgewicht mit den Allelverteilungen 0.8 und 0.2. Welcher Anteil von heterozygoten Individuen liegt nach einer Kreuzung vor?**

- A. 0.80
- B. 0.64
- C. 0.32
- D. 0.16
- E. 0.04

**47. Phenylketonurie ist eine Krankheit, welche autosomal rezessiv vererbt wird. In der Bevölkerung der USA beträgt die Frequenz des für die Krankheit verantwortlichen Allels 0.01. Welchen Anteil an kranken Personen erwartest du in dieser Population?**

- A. 0.99
- B. 0.02
- C. 0.01
- D. 0.001
- E. 0.0001

**48. Sexuelle Selektion wirkt am stärksten auf ...**

- A. ... das Genom.
- B. ... jedes Allel.
- C. ... den Phänotypen.
- D. ... den Genotypen.
- E. ... den Genpool.

**49. Rudimente sind Organe, welche ihre Funktion im Laufe der Evolution verloren haben, von denen aber immer noch Überbleibsel vorhanden sind. Welches der folgenden Organe ist KEIN Rudiment?**

- A. Der Rest des Beckengürtels bei Buckelwalen (*Megaptera*)
- B. Die Kiemen von Kaulquappen eines Grasfrosches (*Rana*)
- C. Das Steissbein beim Schimpansen (*Pan*)
- D. Der Wurmfortsatz des Blinddarms beim Menschen (*Homo*)
- E. Die Reste von Schulterknochen bei Blindschleichen (*Anguis*)

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

① Das menschliche Auge ist nicht optimal gebaut (Die Lichtrezeptoren liegen auf der hintersten Schicht, welche das Licht durchquert)

**weil**

② in der Evolution nichts grundlegend Neues entstehen kann, sondern durch Abwandlung bereits existierender Strukturen gebildet werden muss.

- 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

**51. Welches sind Beispiele für Adaptationen (evolutionäre Anpassung)?**

- I. Meisen legen nach einer schlechten Brutsaison mehr Eier pro Nest.
  - II. Daphnien (Wasserflöhe, kleine Schalentiere im Süsswasser) haben bei Anwesenheit von Raubfischen eine stärker ausgeprägte Schale.
  - III. Gewisse Schmetterlinge (*Maculinea*) geben bei Anwesenheit von Räubern mehr von einem Sekret ab, welches Ameisen ernährt, die den Schmetterling beschützen.
- A. Nur I
  - B. Nur II
  - C. Nur I und III
  - D. Nur II und III
  - E. Alle



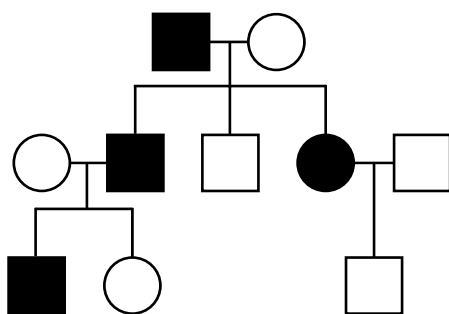
**52. Welche der folgenden Beobachtungen unterstützen die Theorie der natürlichen Selektion?**

- I. Sobald eine Population im Verhältnis zu den Ressourcen ihres Lebensraumes zu gross wird, gibt es einen Überlebenskampf der Individuen. Es überlebt in jeder Generation nur ein Teil der Nachkommen.
  - II. Das Überleben eines Individuums hängt teilweise von vererbten Eigenschaften ab. Die Individuen, deren Eigenschaften das Überleben und die Fortpflanzung in ihrer Umgebung begünstigen, werden mit einer grossen Wahrscheinlichkeit mehr Nachkommen hinterlassen als weniger begünstigte Individuen.
  - III. Da die Individuen nicht die gleiche Überlebenswahrscheinlichkeit und nicht den gleichen Fortpflanzungserfolg haben, verändert sich die Population allmählich. Vorteilhafte Eigenschaften werden in nachfolgenden Generationen stärker vertreten sein.
- A. Nur I  
B. Nur II  
C. Nur I und III  
D. Nur II und III  
E. Alle

**53. Beurteile die folgenden Aussagen sowie deren Verknüpfung auf ihre Richtigkeit.**

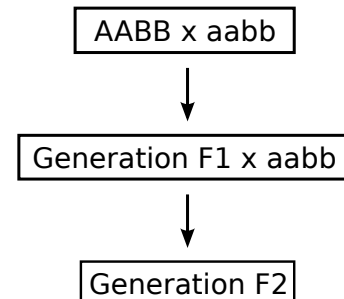
- ① In einer grossen, variablen Population, welche ihre Kapazitätsgrenze erreicht hat, wirkt kaum Selektion weil  
② unter diesen Bedingungen die Individuen untereinander in starker Konkurrenz stehen.
- A. ① falsch, ② falsch  
B. ① richtig, ② falsch  
C. ① falsch, ② richtig  
D. ① richtig, ② richtig, Verknüpfung falsch  
E. ① richtig, ② richtig, Verknüpfung richtig

**54. Betrachte den folgenden Stammbaum beim Menschen. Welcher Erbgang ist für das dargestellte seltene Merkmal am wahrscheinlichsten? Quadrat = männlich, Kreis = weiblich, ausgefüllt = Merkmalsträger.**



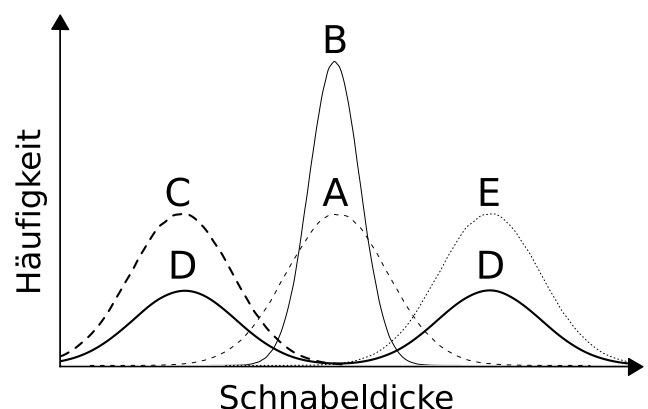
- A. Autosomal dominant  
B. Autosomal rezessiv  
C. Gonosomal auf dem Y-Chromosom  
D. Gonosomal auf dem X-Chromosom  
E. Mitochondrial

**55. Du kreuzst zwei *Drosophila melanogaster* mit den Genotypen AABB bzw. aabb (Generation P). Die Nachkommen der beiden (Generation F1) kreuzst Du wiederum mit einem Partner mit dem Genotyp aabb. Welcher Anteil ihrer Nachkommen (Generation F2) weist den Phänotyp aB auf? Die beiden Gene liegen auf verschiedenen Chromosomen. Die dominanten Allele sind mit Grossbuchstaben gekennzeichnet.**



- A. 1/16  
B. 1/9  
C. 1/4  
D. 1/3  
E. 1/2

**56. Eine Population einer Vogelart ernährt sich von den Samen zweier Straucharten, einer mit harten und einer mit weichen Samen. 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 einsetzbar. 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, wenn plötzlich der Strauch mit den harten Samen ausstirbt?**



**57. Welche der folgenden evolutionären Errungenschaften ist die älteste?**

- A. Zellkern  
B. Zentralnervensystem  
C. ATP-Synthetase  
D. Wirbelsäule  
E. Mehrzelligkeit

**58. Barbara mit der Blutgruppe B hat ein Kind mit Blutgruppe B. Ihr Partner Aaron (Blutgruppe A) hat den Verdacht, das Kind sei von seinem Bruder Beni (Blutgruppe B). Welche der folgenden Aussagen ist aufgrund dieser Informationen korrekt?**

- A. Aaron ist der Vater des Kindes.
- B. Beni ist der Vater des Kindes.
- C. Beide Männer könnten der Vater des Kindes sein.
- D. Aaron und Beni sind nur Halbgeschwister.
- E. Alle Kinder von Barbara werden Blutgruppe B oder AB haben.

## Ökologie

**59. Welches sind mögliche Gründe für die Abwesenheit einer Art an einem bestimmten Ort?**

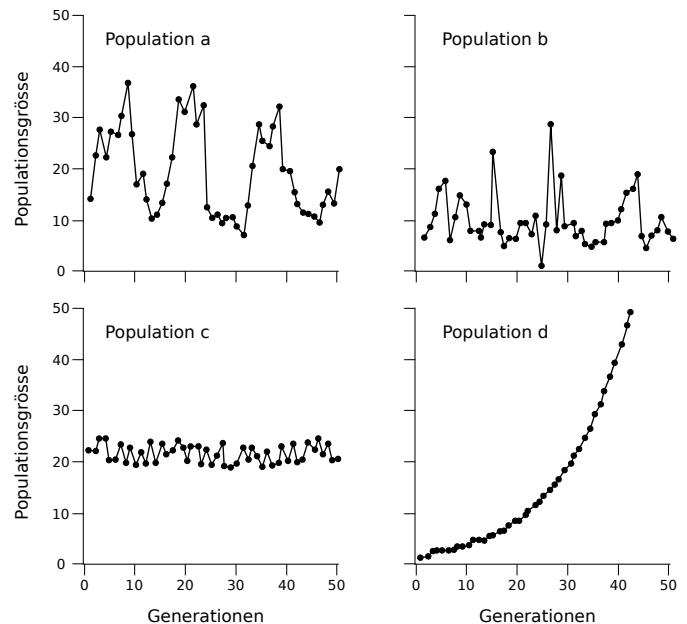
- I. Anwesenheit von Prädatoren
  - II. Zu grosse Temperaturschwankungen
  - III. Wassermangel
  - IV. Konkurrenz
- A. Nur I
  - B. Nur I und IV
  - C. Nur II und III
  - D. Nur II, III und IV
  - E. Alle

**60. Welches sind typische Eigenschaften von Pflanzen, welche bevorzugt an Pionierstandorten wachsen? Beispiel: Weiden (*Salix*) in Kiesgruben, Flussschotter.**

- I. Sie sind besonders schattentolerant.
  - II. Ihre Samen werden nur in geringer Anzahl produziert.
  - III. Sie haben kleine und leichte Samen, welche oft windverbreitet sind.
  - IV. Ihre Samen werden von Nagetieren und Vögeln als Wintervorrat gesammelt.
  - V. Sie sind relativ kurzlebig.
- A. Nur I und II
  - B. Nur I und IV
  - C. Nur II und III
  - D. Nur III und V
  - E. Nur IV und V

**61. Im Kohlenstoffkreislauf werden verschiedene Kohlenstoffreservoir unterschieden. Ordne die aufgelisteten Reservoir nach aufsteigender Zeitdauer, mit der ein Kohlenstoffatom im Durchschnitt darin festgehalten wird.**

- I. Holz im Waldökosystem
  - II. Laubblätter im Waldökosystem
  - III. Kalksedimentgestein ( $\text{CaCO}_3$ )
  - IV. Biomasse eines Darmbakteriums
  - V. Torfmoor
- A. I, II, III, V, IV
  - B. II, IV, I, III, V
  - C. II, IV, III, I, V
  - D. IV, II, I, V, III
  - E. IV, V, II, I, III



**62. In den abgebildeten vier Graphiken sind Populationsgrößen gegen Generationen abgebildet. Welche Aussage ist FALSCH?**

- A. Population A scheint periodische Schwankungen aufzuweisen.
- B. Population B scheint linear zu wachsen.
- C. Population C scheint ihre Kapazitätsgrenze erreicht zu haben.
- D. Population D scheint exponentiell zu wachsen.
- E. Population B weist grössere Schwankungen (Varianz) auf als Population C.

**63. Eine der grössten Bedrohungen für die Biodiversität ist momentan die Zerstörung und Fragmentierung natürlicher Lebensräume durch den Menschen. Hierdurch erhöht sich ...**

- I. ... die Inzucht.
  - II. ... die genetische Drift (zufälliger Prozess).
  - III. ... die genetische Variabilität.
  - IV. ... die Populationsgrösse.
- A. Nur I
  - B. Nur III
  - C. Nur IV
  - D. Nur I und II
  - E. Nur II und IV

## Systematik

**65. Ähnlich aussehende Merkmale zweier Taxa sind homolog (gemeinsamer evolutionärer Ursprung) oder analog/konvergent entstanden (mehrmals unabhängig voneinander entwickelt). Welche der folgenden Merkmale sind homolog?**

- Der Aufbau der Augen von Kopffüßern (Cephalopoda) und Säugetieren (Mammalia)
- Die Flügel einer Fledermaus (Chiroptera) und die Flügel einer Libelle (Odonata)
- Die Vorderflossen eines Wals (Cetacea) und die Vorderbeine eines Bisons (Bisons)
- Die Blätter eines Kaktus (Cactacea) und die Blätter einer Wolfsmilch (Euphorbia) bezüglich ihrer Funktion als Dornen

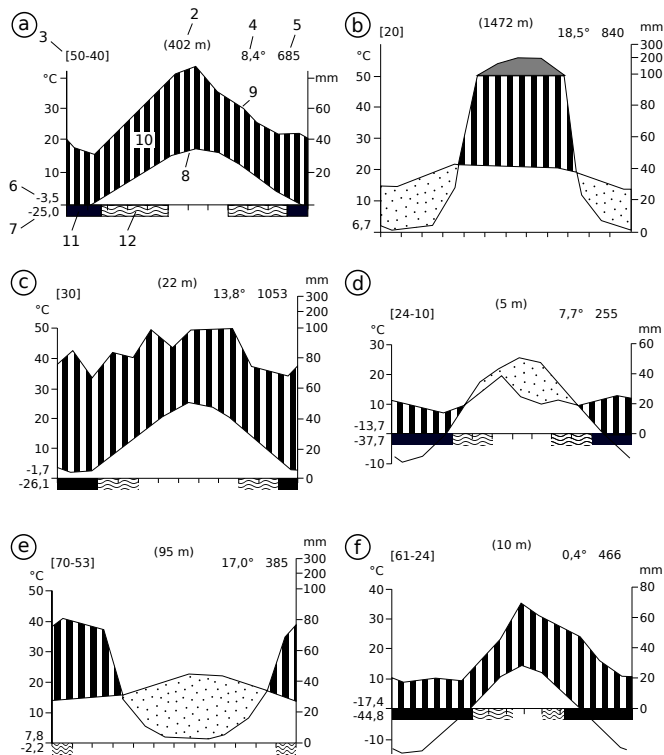
- Nur I
- Nur III
- Nur I und II
- Nur I, III und IV
- Nur II, III und IV

**66. Die Howe-Insel ist eine kleine Insel von 12km<sup>2</sup> im Süden Australiens. Man trifft dort unter anderem auf zwei verwandte Palmenarten, die für diese Insel endemisch sind. Die zwei Arten sind deutlich jünger als die Insel und untereinander genetisch ähnlicher als mit jeder anderen Palmenart. Welches war der Modus der Artbildung?**

- Parapatrische Artbildung (der Austausch zwischen zwei Populationen ist durch unterschiedliche Umweltbedingungen eingeschränkt)
- Peripatrische Artbildung (eine kleine Anzahl von Individuen bildet eine neue Population am Rande des Verbreitungsgebietes der ursprünglichen Art)
- Sympatrische Artbildung (zwei Populationen, welche nicht geographisch getrennt sind, entwickeln sich aufgrund der natürlichen Selektion zu unterschiedlichen Arten)
- Parapatrische Artbildung (Eine geographische Barriere trennt das Verbreitungsgebiet einer Art in mehrere Zonen auf)
- Keine der genannten Möglichkeiten ist richtig

**67. Welche der folgenden Arten wird nicht durch Samen, sondern durch Sporen verbreitet?**

- Waldföhre (*Pinus sylvestris*)
- Edelweiss (*Leontopodium alpinum*)
- Gemeiner Waldfarn (*Athyrium filix-femina*)
- Rot-Klee (*Trifolium pratense*)
- Purpur-Orchis (Purpur-Knabenkraut, *Orchis purpurea*)



**64. Abgebildet siehst du ein Klimadiagramm A, welches mit Nummern ausgestattet ist, die hier erklärt sind: 2. Höhe über Meer, 3. Zahl der Beobachtungsjahre, 4. Mittlere Jahrestemperatur, 5. mittlere jährliche Niederschlagsmenge, 6. mittleres tägliches Minimum des kältesten Monates, 7. absolutes Minimum (tiefste gemessene Temperatur), 8. Kurve der mittleren Monatstemperaturen, 9. Kurve der mittleren monatlichen Niederschläge, 10. punktierte Fläche=Dürrezeiten, schraffierte Fläche=relativ feuchte Zeiten, grau=perhumide Zeiten, Massstab auf 1/10 reduziert! 11. Monate mit absolutem Tagesminimum unter 0°C (schwarz), 12. Monate mit absolutem Minimum unter 0°C (gewellte Schraffierung). Welche Zuordnung der folgenden Biome zu den Klimadiagrammen ist korrekt?**

- Mediterrane Hartlaubwälder
  - Boreale Nadelwälder
  - Gemässiger Mischwald aus Nadelbäumen und sommergrünen Laubbäumen
  - Tropische Savanne
  - Kontinentale, winterkalte Steppe
- Ib, IId, IIIf, IVe, Vc
  - Ic, IIe, IIIf, IVd, Vf
  - Id, IIc, IIIe, IVf, Vb
  - Ie, IIIf, IIIc, IVb, Vd
  - If, IIb, IIId, IVc, Ve

**68. Ordne folgende Merkmalskombinationen den verschiedenen Taxa zu.**

- I. In die drei Grundeinheiten Caput (Kopf), Thorax (Brust) und Abdomen (Hinterleib) gegliederter Körper mit 1 Paar Antennen, einem Exoskelett, gegliederten Extremitäten und grundsätzlich 6 Laufbeinen.
  - II. In die zwei Grundeinheiten Prosoma (Kopf-Brust-Teil) und Opisthosoma (Hinterleib) gegliederter Körper ohne Antennen, aber mit Pedipalpen, Exoskelett aus Chitin, Besitz von Buchlungen und gegliederten Extremitäten.
  - III. Besitz eines Endoskeletts, mehrere Luftsäcke zur Ventilation der Lunge, mit Schuppen bedeckte Füße, meist mit Hornscheide besetzte Kiefer, Entwicklung in einem amniotischen Ei.
  - IV. Besitz einer Chorda dorsalis und einer echten Wirbelsäule, mit zahlreichen Drüsen besetzte Haut, Entwicklung in einem Ei ohne Schale.
  - V. Bilateral symmetrischer Körperaufbau, Besitz von Ektoderm, Mesoderm und Endoderm, fehlende Körperhöhle, kein unabhängiges Atmungsorgan.
- a. Amphibia (Amphibien)
  - b. Araneae (Webspinnen)
  - c. Aves (Vögel)
  - d. Insecta (Insekten)
  - e. Plathelminthes (Plattwürmer)
- A. Ia, IIb, IIIc, IVd, Ve
  - B. Ib, ILe, IIIa, IVc, Vd
  - C. Ic, IId, IIIb, IVe, Va
  - D. Id, IIb, IIIc, IVa, Ve
  - E. Ie, IIa, IIIId, IVb, Vc

# Antwortbogen der 1. Runde der Schweizer Biologie Olympiade 2011

Bitte in Blockschrift ausfüllen!!!

Vorname

Name

Adresse

PLZ/Ort

Geburtsdatum TT. MM. JJJJ

Schule

Klasse

Hauptlehrkraft in Biologie

Unterschrift der Prüfungsaufsicht

## Zellbiologie

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

## Pflanzenphysiologie und -anatomie

15. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E
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

## Tierphysiologie und -anatomie

26. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E
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

## Verhalten

43. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E
44. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E
45. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E

## Genetik und Evolution

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

## Ökologie

59. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E
60. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E
61. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E
62. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E
63. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E
64. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E

## Systematik

65. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E
66. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E
67. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E
68. ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E