

Beim vorliegenden Text handelt es sich um die erste Runde der **Schweizer Biologie Olympiade SBO 2017**. 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 2017, welche nächstes Jahr in **Coventry, England** stattfinden wird! Teilnahmeberechtigt sind alle Schülerinnen und Schüler einer schweizer Mittelschule, welche **nach dem 1. Juli 1997 geboren sind und ihre Maturität nicht vor Januar 2017 erreichen**.

Die ca. 80 besten Kandidatinnen und Kandidaten werden wir Ende Oktober 2016 persönlich kontaktieren, um sie zur Vorbereitungswoche einzuladen. Diese findet vom 27. November bis zum 4. Dezember 2016 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. Es gibt keine Abzüge für falsche Antworten.

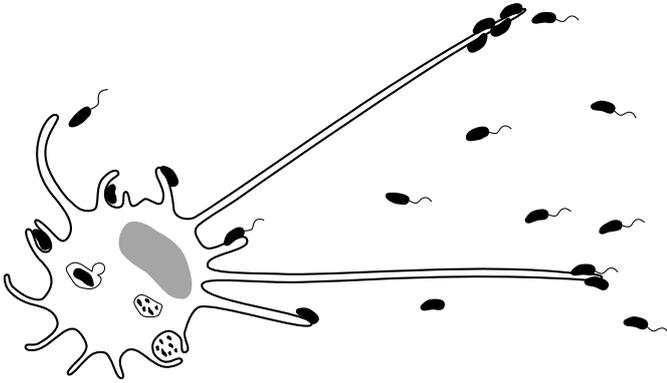
Gib die Antwort durch **Ausmalen des entsprechenden Kreises auf dem Antwortblatt** an. Wir korrigieren maschinell, beachte daher die untenstehenden Beispiele genau. Eventuelle Korrekturen müssen eindeutig sein, Auswahlendungen werden grundsätzlich als falsch bewertet. Erklärungen bringen nichts; benutze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

**Viel Glück!**

- A  B  C  D      ✓ richtig
- A  B  C  D      ✗ nur eine Lösung möglich
- A  B  C  D      ✗ nicht ankreuzen
- A  B  C  D      ✗ zu ungenau

# Zellbiologie und Biochemie

1. Gib für die folgenden Zelltypen an, ob sie auf der Grafik dargestellt sind (richtig) oder nicht (falsch).



- A. Weisses Blutkörperchen
- B. Nervenzelle
- C. Eizelle
- D. Spermium

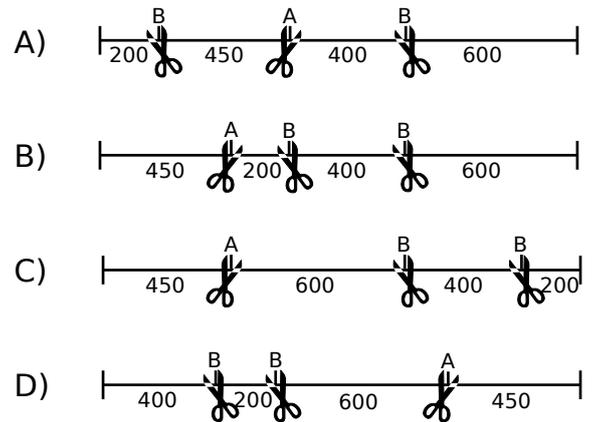
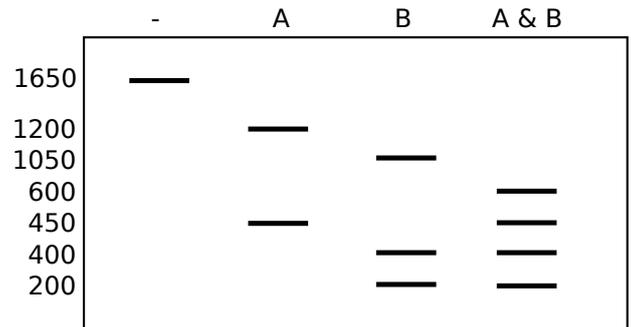
2. Gib für jeden der folgenden Begriffe an, ob sie Bestandteile der DNA sind (richtig) oder nicht (falsch).

- A. Zucker
- B. Phosphat
- C. Nukleinsäure
- D. Aminosäure

3. Man geht davon aus, dass gewisse Zellorganellen von Bakterien abstammen, welche im Laufe der Evolution von grösseren Zellen eingeschlossen wurden. Für welches der folgenden Organellen trifft dies zu?

- A. Endoplasmatisches Retikulum
- B. Golgi Apparat
- C. Lysosom
- D. Mitochondrium

4. Restriktionsenzyme können DNA an bestimmten Sequenzen schneiden. Eine 1650 Basenpaare lange DNA-Sequenz wurde mit den Enzymen RE\_A und RE\_B geschnitten und die daraus resultierenden Fragmente ihrer Länge nach aufgetrennt (-: ungeschnittenes DNA Stück; A: mit RE\_A geschnittene DNA; B: mit RE\_B geschnittene DNA; A&B: mit RE\_A und RE\_B geschnittene DNA). Gib für die folgenden Abbildungen an, ob sie aufgrund der Fragmentlängen eine möglicherweise korrekte Restriktionskarte darstellen (richtig) oder nicht (falsch).



5. Die schmerzlindernde Wirkung von Aspirin kann dadurch erklärt werden, dass es das Enzym Zyklusloxygenase zerstört. Die Zyklusloxygenase bildet Prostaglandin G2, welches Schmerzen auslöst. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Die Zyklusloxygenase katalysiert die Bildung von Prostaglandin.
- B. Durch einen Überschuss an natürlichem Substrat kann das Enzym wieder regeneriert werden.
- C. Die Nebenwirkungen von Aspirin können dadurch erklärt werden, dass das Prostaglandin G2 auch andere Funktionen wahrnimmt.

D. Der Körper kann die Wirkung von Aspirin aufheben, indem er weniger Prostaglandin bildet.

**6. Gib für jede der folgenden Aussagen bezüglich biologischen Membranen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Membranen bestehen aus komplett wasserlöslichen Molekülen.
- B. Membranen von Eukaryonten wirken als selektive Filter.
- C. Membranlipide werden durch kovalente Bindungen zusammengehalten.
- D. Membranen von lebenden Zellen sind starre Gebilde.

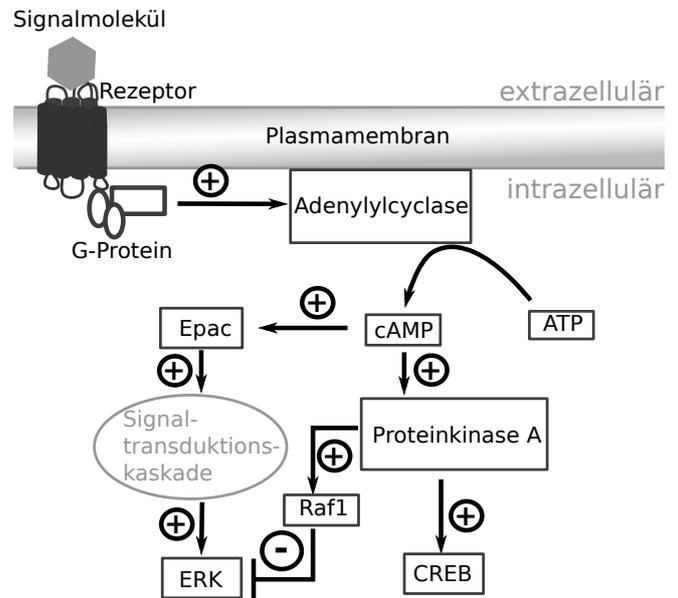
**7. Gib für jede der folgenden Aussagen zu den Mitochondrien an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Mitochondrien sind für Tiere dasselbe wie Chloroplasten für Pflanzen.
- B. Mitochondrien bestehen im Inneren zu grossen Teilen aus gefalteten Membranen.
- C. Mitochondrien besitzen eigene DNA.
- D. Mitochondrien sind die Hauptproduzenten von ATP.

**8. Die Queen liess das Genom ihres Lieblings-Corgi sequenzieren. Dabei hat sie herausgefunden, dass es zu 10% aus Guanin besteht. Wie gross ist demnach der Anteil an Adenin?**

- A. 10%
- B. 40%
- C. 80%
- D. 90%

**9. In der Grafik ist schematisch ein Teil eines Signaltransduktionsweges dargestellt. CREB und ERK sind Transkriptionsfaktoren. Ein Pfeil mit einem Plus bedeutet, dass das Zielprotein aktiviert wird und ein Pfeil mit einem Minus bedeutet, dass das Zielprotein gehemmt wird. Gib für jede der folgenden Aussagen anhand der Grafik an, ob sie richtig oder falsch ist.**

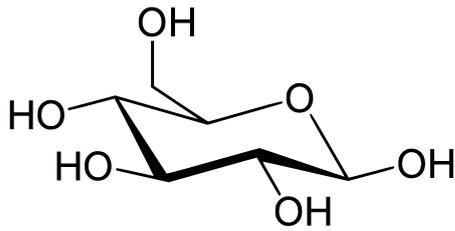


- A. Das Signalmolekül muss in die Zelle gelangen, um seine Wirkung zu entfalten.
- B. Wenn weniger Proteinkinase A vorhanden ist, wird weniger ERK gebildet.
- C. Das Vorhandensein spezifischer Rezeptoren bestimmt, auf welche Signalmoleküle eine Zelle reagiert.
- D. Zellen, die viel Epac enthalten, produzieren vermehrt ERK.

**10. Es gibt einige Medikamente, welche die DNA-Polymerase behindern. Gib für jedes der folgenden Krankheitsbilder an, ob es mit solchen Medikamenten behandelt werden könnte (richtig) oder nicht (falsch).**

- A. Migräneartige Kopfschmerzen, welche durch hormonelle Schwankungen verursacht werden.
- B. Bösartiger Tumor, welcher aus sich schnell teilenden Zellen besteht.
- C. Thrombosen, welche durch Blutgerinnsel verursacht werden.
- D. Viren, welche die Wirtszelle für die Replikation benutzen.

**11. In der Grafik ist Glukose dargestellt. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**



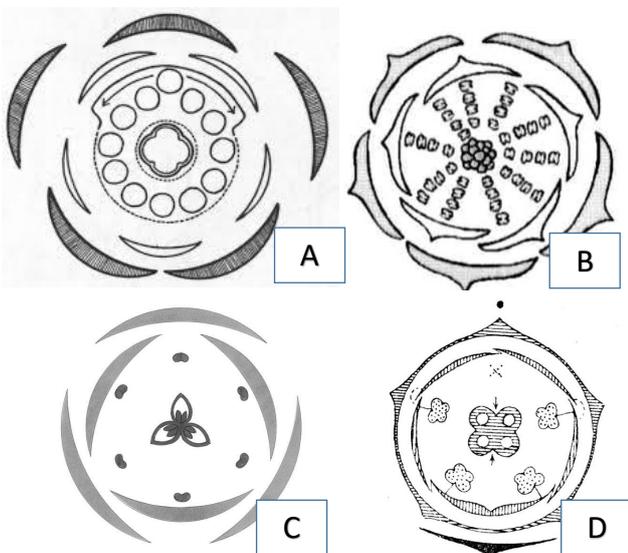
- A. Das Molekül ist ein Hauptbestandteil der bakteriellen Zellmembran.
- B. Das Molekül ist wasserlöslich.
- C. Das Molekül gehört zur Klasse der Kohlenhydrate.
- D. Das Molekül hat 6 Kohlenstoffe.

**12. Gib für jeden der folgenden Prozesse an, ob er in Bakterien stattfindet (richtig) oder nicht (falsch).**

- A. Translation der mRNA
- B. DNA-Synthese
- C. Transkription der DNA
- D. Export der mRNA aus dem Zellkern

## Pflanzenphysiologie und -anatomie

**13. In der Grafik sind verschiedene Blütendiagramme dargestellt. Ein Blütendiagramm zeigt schematisch den Aufbau einer Blüte. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**



- A. A hat zuäusserst Kronblätter.
- B. B hat die meisten Staubblätter.
- C. C hat verwachsene Fruchtblätter.

D. D ist radiärsymmetrisch.

**14. Du findest ein Blatt, bei dem sich die Spaltöffnungen (Stomata) ausschliesslich in der Blattoberseite befinden. Um welchen Typ von Pflanzen handelt es sich am wahrscheinlichsten?**

- A. Tundrapflanze
- B. Wasserpflanze
- C. Wüstenpflanze
- D. Hochgebirgspflanze

**15. Kopfsalatblätter welken in der Salatsauce rasch. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Das Salatblatt verliert Wasser, bis die Konzentration an gelösten Teilchen in der Salatsauce und im Salatblatt gleich gross ist.
- B. Das schnelle Welken des Salates wird durch Osmose verursacht.
- C. Das Öl in der Salatsauce beschädigt die Zellen des Salatblattes, wodurch der Salat welk wird.
- D. Die Konzentration an gelösten Ionen ist im Innern des Salatblattes grösser als in der Salatsauce.

**16. Für den Wassertransport in Pflanzen ist es wichtig, dass die Wassersäule zwischen den Wurzeln und den Blättern durchgehend ist und nicht durch Luftblasen oder ähnliches unterbrochen ist. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Die Leitbündelzellen pumpen das Wasser aktiv nach oben.
- B. Kovalente Bindungen zwischen den einzelnen Wassermolekülen halten diese zusammen.
- C. Durch das verdunstende Wasser in den Blättern entsteht ein Sog.
- D. Durch die Gravitationskraft wird das Wasser vom Boden in die Wurzeln gesogen.

**17. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Die Form einer Blüte kann als Anpassung an den Bestäuber betrachtet werden.
- B. Selbstbestäubung kann dadurch vermieden werden, dass männliche und weibliche Blüten Teile nicht zur selben Zeit reif sind.
- C. Die Farbe einer Blüte ist primär abhängig von der Intensität der Sonneneinstrahlung.
- D. Pollen findet man ausschliesslich in von Tieren bestäubten Pflanzen.

**18. Bei den nicht näher miteinander verwandten Pflanzenfamilien der Kakteengewächsen, Hundsgiftgewächsen und Wolfsmilchgewächsen gibt es Arten mit verkümmerten Blättern, gut ausgebildeten Stacheln und zylindrisch-runder Wuchsform. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Diese Pflanzen investieren im Vergleich zu anderen Pflanzen viel Energie in die Verteidigung gegen Pflanzenfresser.
- B. Diese Arten haben ihre Wuchsform höchstwahrscheinlich unabhängig voneinander entwickelt (konvergente Evolution).
- C. Diese Arten haben ihre Wuchsform an Lebensräume mit guter Wasserversorgung angepasst.
- D. Diese Pflanzen haben ein grosses Oberflächen- zu Volumen-Verhältnis.

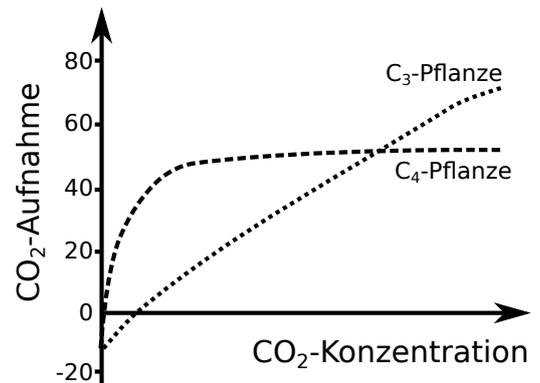
**19. Pflanzen beschaffen sich die chemischen Elemente, die sie benötigen, auf unterschiedlichen Wegen. Welche der folgenden Aussagen ist für einen Rosenstrauch (*Rosaceae*) richtig?**

- A. Phosphor wird vor allem als Phosphat aufgenommen.
- B. Stickstoff wird vor allem als  $N_2$  aufgenommen.
- C. Kohlenstoff wird vor allem aus dem Boden aufgenommen.
- D. Wasserstoff wird vor allem aus der Atmosphäre aufgenommen.

**20. Was geschieht bei der lichtunabhängigen Reaktion der Photosynthese (Calvinzyklus)?**

- A. Kohlendioxid und Wasser werden unter Verbrauch von ATP in Zucker umgewandelt.
- B. Kohlendioxid wird oxidiert.
- C. Die Lichtenergie wird von speziellen Molekülen aufgefangen und in ATP umgewandelt.
- D. Wasser wird gespalten und das frei werdende  $H^+$  verbindet sich mit  $CO_2$  zu Glukose.

**21. In der Grafik ist die  $CO_2$ -Aufnahme von zwei verschiedenen Pflanzentypen in Abhängigkeit der  $CO_2$ -Konzentration dargestellt. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

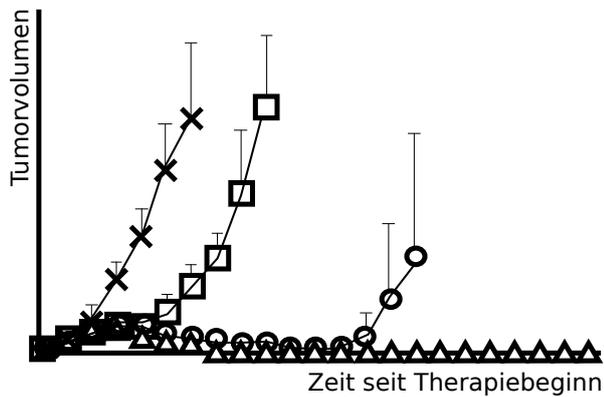


- A. Die Kurve der C<sub>4</sub>-Pflanzen flacht ab, sobald die kohlenstofffixierenden Enzyme gesättigt sind.
- B. C<sub>4</sub>-Pflanzen sind bei tiefen  $CO_2$ -Konzentrationen effizienter.
- C. Die negative  $CO_2$ -Aufnahme ist auf eine höhere Aktivität des Calvinzyklus zurückzuführen.
- D. Die  $CO_2$ -Aufnahme dient als Mass für die Photosyntheseaktivität.

## Tierphysiologie und -anatomie

**22. Gutbrodt et al. haben 2013 eine Krebstherapie entwickelt, die aus einer Kombination von einem herkömmlichen Chemotherapeutikum und einem tumor-spezifischen Antikörper, welcher mit einem entzündungsfördernden Signalstoff gekoppelt war, besteht. In der Grafik sind die Ergebnisse dargestellt, wobei krebserkrankte Mäuse mit Salzlösung (Kreuzchen), nur dem Chemotherapeutikum (Quadrate), nur dem gekoppelten Antikörper (Kreise) oder der Kombination aus Chemotherapeutikum und gekoppeltem Antikörper behandelt wurden (Dreiecke). Mäuse, bei welchen nach 50 Tagen kein Tumor mehr vorhanden war, wurden als geheilt betrachtet. Gib anhand der Grafik für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder**

falsch ist.



- A. Der gekoppelte Antikörper vermag den Tumor vollständig zu eliminieren.
- B. Die Chemotherapie vermag den Tumor kurzfristig zu eliminieren.
- C. Das Chemotherapeutikum verlangsamt das Wachstum des Tumors.
- D. Die Kombinationstherapie führt zu einer vollständigen Heilung.

**23. Der Dünndarm weist viele Falten und Mikrovilli auf. Gib für der folgenden jede Aussagen an, ob sie aus dieser Charakteristik resultiert (richtig) oder nicht (falsch).**

- A. Besseres Gleiten des Nahrungsbreis
- B. Schutz vor Krankheitserregern
- C. Oberflächenvergrößerung
- D. Verbesserte Aufnahme von Nährstoffen

**24. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob es sich um eine Funktion des Blutkreislaufes handelt (richtig) oder nicht (falsch).**

- A. Hormonverteilung
- B. Nährstofftransport
- C. Temperaturregulation
- D. Gastransport

**25. Fadenwürmer (Nematoda) können den nötigen Sauerstoff durch Diffusion über die Haut aufnehmen. Man bezeichnet dies als Hautatmung. Bei Menschen spielt dieser Prozess keine Rolle. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie eine Erklärung dafür ist (richtig) oder nicht (falsch).**

- A. Unser Körpervolumen ist im Verhältnis zur Körperoberfläche zu gross.
- B. Der Aufbau unserer Haut lässt keine Diffusion von Sauerstoff zu.
- C. Die Sauerstoffkonzentration um unsere Haut ist geringer.
- D. Wir weisen einen zu hohen Sauerstoffverbrauch auf.

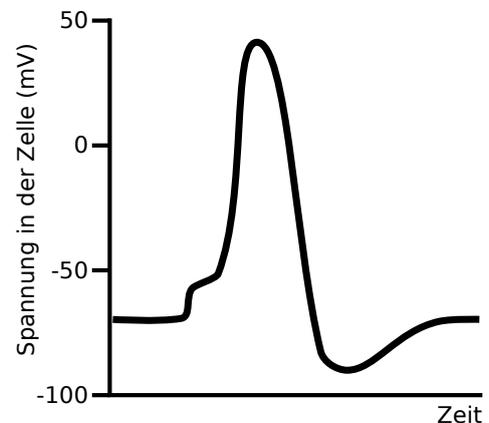
**26. Die angeborene Immunantwort reagiert unspezifisch auf Krankheitserreger und Fremdkörper. Gib für jeden der folgenden Vorschläge an, ob er zur angeborenen Immunantwort gehört (richtig) oder nicht (falsch).**

- A. Epithelbarriere der Haut
- B. Fresszellen (Makrophagen)
- C. Enzyme in Sekreten
- D. Antikörper

**27. Hormone dienen als Informationsübermittler zwischen verschiedenen Orten im Körper. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie auf Hormone zutrifft (richtig) oder nicht (falsch).**

- A. Hormone binden spezifisch an ihre Rezeptoren.
- B. Hormone werden vom unbewussten Nervensystem gesteuert.
- C. Hormone regulieren Stoffwechselaktivitäten.
- D. Hormone werden im Blut transportiert.

**28. In der Grafik ist der Verlauf der Spannung innerhalb einer Nervenzelle während einem Aktionspotential dargestellt. Gib für jede der folgenden Aussagen bezüglich eines Aktionspotentials an, ob sie richtig oder falsch ist.**



- A. Während eines Aktionspotentials durchqueren Ionen die Membran in beide Richtungen.
- B. Die Nervenzelle muss Energie aufwenden, um den Ausgangszustand wiederherzustellen.
- C. Auf die Depolarisation folgt eine Hyperpolarisation.
- D. Am Anfang der Depolarisation strömen positiv geladene Ionen aus der Zelle.

**29. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Die Arterien sind von einer Schicht von glatten Muskeln umgeben.
- B. Die Wände der Kapillaren (feinste Blutgefäße) sind undurchlässig für Sauerstoff.
- C. Der Blutdruck in den Venen ist grösser als in den Arterien.
- D. Die Lungen-Vene enthält Kohlendioxid-reiches Blut.

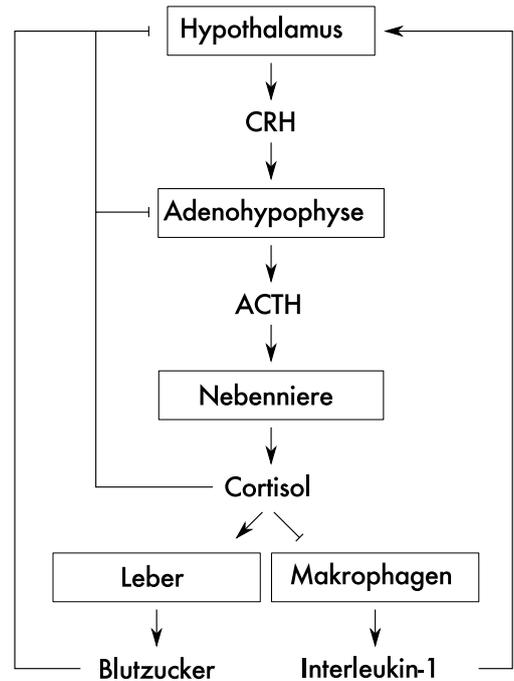
**30. Bei einem Sportler steigt, kurze Zeit nachdem er zum Sprint angesetzt hat, die Milchsäure(Laktat)-Konzentration im Blut stark an. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Der Blut-pH steigt.
- B. Die Milchsäuregärung setzt dann ein, wenn das CO<sub>2</sub> in den Muskeln knapp wird.
- C. Die Milchsäuregärung ist ein Weg für die Zelle, um Energie aus Glukose zu gewinnen.
- D. Die Milchsäure wird über den Kot ausgeschieden.

**31. Als Organoid bezeichnet man eine Mikrostruktur, welche Zelltypen, Strukturen und Funktionen eines richtigen Organs aufweist. Was erwartest du bei einem Organoid eines Darms? Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Es enthält nur einen Zelltyp.
- B. Es besitzt eine glatte Oberfläche.
- C. Es bildet ein Lumen (Hohlraum) aus.
- D. Es produziert Schleim.

**32. Einem Mann wird ein Corticosteroid, welches gleich wirkt wie das körpereigene Cortisol, gegen Entzündungen verschrieben. Betrachte dazu die Grafik, bei der spitze Pfeile für eine Aktivierung und stumpfe Pfeile für eine Hemmung stehen. Gib für jede der folgenden Aussagen an, diese du Veränderungen im Körper dieses Mannes nach längerer Therapiedauer erwartest (richtig) oder nicht (falsch).**



- A. Erniedrigte ACTH-Produktion
- B. Erniedrigter Blutzuckerspiegel
- C. Erhöhter Interleukin-1-Spiegel
- D. Erhöhte körpereigene Cortisolproduktion

**33. Welches ist die korrekte Reihenfolge der frühen Embryonalentwicklung?**

- A. Blastula – Zygote – Gastrula – Morula
- B. Zygote - Gastrula – Morula – Blastula
- C. Blastula – Morula – Zygote – Gastrula
- D. Zygote – Morula – Blastula – Gastrula

**34. Ein Patient, dessen entzündete Gallenblase entfernt werden musste, muss beim Essen besonders vorsichtig sein mit:**

- A. Zucker
- B. Fett
- C. Eiweiss
- D. Salz

**35. Obwohl der menschliche Magen den gleichen Verdauungssäften ausgesetzt ist, wie sein Inhalt, verdaut er sich nicht selbst. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Die Zellwände der Magen­zellen sind verdickt.
- B. In der sauren Umgebung des Magens sind die Protein­abbauenden Enzyme inaktiv.
- C. Die Magenwand sondert konstant eine schützende Schleim­Schicht ab.
- D. Die Protein­abbauenden Enzyme sind spezifisch für körperfremde Proteine.

**36. In Schnitten des Gehirns sowie des Rückenmarks kann man weisse Substanz (Axons) und graue Substanz (Zellkörper) unterscheiden. Welche Behauptung ist korrekt?**

- A. Im Gehirn umgibt die graue Substanz die weisse, umgekehrt im Rückenmark.
- B. Im Gehirn umgibt die weisse Substanz die graue, umgekehrt im Rückenmark.
- C. Im Gehirn wie im Rückenmark umgibt die weisse Substanz die graue.
- D. Im Gehirn wie im Rückenmark umgibt die graue Substanz die weisse.

## Verhalten

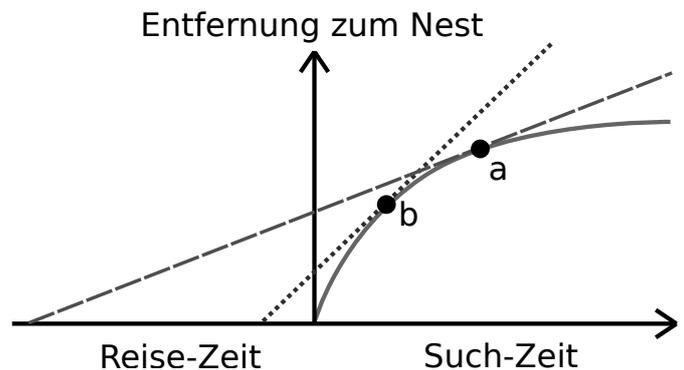
**37. Unter welchem der folgenden Umstände erwartest du, dass die Entwicklung der Fähigkeit, von Artgenossen zu lernen, gegenüber angeborenen Verhaltensweisen bevorzugt wird?**

- A. Die Umweltbedingungen bleiben während der Lebenszeit recht konstant, ändern sich aber über Generationen.
- B. Die Umweltbedingungen ändern sich nie.
- C. Die Umweltbedingungen ändern sich sehr stark, sowohl während einzelnen Lebenszeiten, als auch zwischen Generationen.
- D. Die Umweltbedingungen schwanken während einer Lebenszeit, bleiben aber auf längere Sicht relativ konstant.

**38. Die Prägung wird durch die folgenden drei Merkmale definiert: Sie findet nur in sensiblen Phasen während der Entwicklung statt, verläuft schnell und ist irreversibel. Gib für jedes der folgenden Beispiele an, ob es sich dabei um Prägung handelt (richtig) oder nicht (falsch).**

- A. Buchfinken (*Fringilla coelebs*) entwickeln ihren eigenen Gesang.
- B. Pferde (*Equus ferus*) paaren sich nur mit ihresgleichen.
- C. Entenküken (*Anas platyrhynchos*) laufen ihrer Mutter hinterher
- D. Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) finden ihre vergrabenen Nüsse wieder.

**39. In einer Verhaltensstudie wurde die Nahrungsbeschaffung eines nistenden Singvogels untersucht. Abgebildet ist eine Graphik, welche das optimale Verhältnis zwischen der zu leistenden Such-Zeit und Reise-Zeit für a weit entfernte und b dem Nistplatz nahe Nahrungsquellen angibt. Welches Verhalten erwartest du bei dieser Vogelart?**



- A. Kurze Reisedrecken lohnen sich nicht und sollten zu Gunsten langer Reisedrecken vermieden werden.
- B. Bei kurzen Reisedrecken wird weniger lange gesucht als bei langen.
- C. Entfernte Nahrungsquellen werden öfter aufgesucht als nahe liegende.
- D. Die Suchzeit ist unabhängig von der Reisezeit.

## Genetik und Evolution

**40. Als Lamarckismus bezeichnet man die Theorie, dass Organismen Eigenschaften, die sie während ihres Lebens erworben haben, an ihre Nachkommen vererben können. Welches der folgenden Beispiele entspricht am ehesten dem Lamarckismus?**

- A. Bakterien, welche Teile von viraler DNA in ihr Genom integrieren können, um damit diese Viren bei einer erneuten Infektion zu erkennen und zu eliminieren.
- B. Ein Mensch, welcher spezifische Antikörper gegen ein Bakterium herstellt, um dieses bei einer erneuten Infektion zu erkennen und zu eliminieren.
- C. Ein Hund, der gelernt hat, bestimmten Befehlen zu gehorchen.
- D. Gut angepasste Individuen, die mehr Nachkommen haben als solche, die weniger gut an die Umweltbedingungen angepasst sind (natürliche Selektion).

**41. Gewisse Genprodukte für die korrekte Entwicklung eines Embryos stammen ausschliesslich aus dem Erbgut der Mutter. Welchem Erbgang ist dieses Verhalten am ähnlichsten?**

- A. Autosomal dominant
- B. Autosomal rezessiv
- C. Y-chromosomal dominant
- D. Mitochondrial

**42. Transposons sind Gene, welche sich selbständig replizieren und innerhalb des Genoms an neuen Stellen einbauen können. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Ein Transposon, das sich in einer Hautzelle vervielfältigt, wird an den Nachwuchs vererbt.
- B. Transposons befinden sich bei allen Nachkommen an derselben Stelle im Genom.
- C. Transposons bestehen aus Adenin, Thymin, Guanin und Cytosin.
- D. Transposons können Krebs auslösen.

**43. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob die darin erwähnten Unterschiede auf evolutionären Mechanismen (z.B. Überleben des Fitteren, Selektion etc.) beruhen (richtig) oder nicht (falsch).**

- A. Zwei Gruppen von Killerwal-Individuen haben unterschiedliche Jagdstrategien, welche jeweils die Mutter ihrem Nachwuchs beibringt.
- B. Maispflanzen, die nicht gedüngt werden, werden weniger gross als die Maispflanzen im nächsten Jahr, welche gedüngt werden.
- C. Kohlmeisenküken von Eltern mit wenigen Parasiten haben ebenfalls weniger Parasiten als die Küken von stark befallenen Eltern, auch wenn die Eier der beiden Eltern vertauscht werden.
- D. Obwohl sie genetisch identisch sind, verhalten sich Ameisen aus unterschiedlichen Kasten sehr unterschiedlich.

**44. Das Hardy-Weinberg-Gesetz nimmt an, dass sich Individuen zufällig paaren und gibt dann die Häufigkeiten der Genotypen bei gegebenen Allelhäufigkeiten an. Das Hardy-Weinberg-Gesetz kann also verwendet werden, um...**

- A. ... aus einer Phänotypenstichprobe die Grösse einer Population zu schätzen.
- B. ... aus einer Genotypenstichprobe abzuschätzen, ob sich die Individuen zufällig paaren.
- C. ... aus einer Phänotypenstichprobe die Genotypenverteilung zu schätzen.
- D. ... aus einer Genotypenstichprobe die Allelhäufigkeiten zu schätzen.

**45. Damit X-chromosomale Gene in Frauen nicht doppelt so stark exprimiert werden als in Männern, wird in weiblichen Embryonen in jeder Zelle zufällig eines der beiden X-Chromosomen inaktiviert (nicht exprimiert). Was bedeutet das für Frauen?**

**Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Wenn ein X-chromosomaler Defekt nur problematisch ist, sofern alle Zellen betroffen sind, sind Frauen mit einem defekten und einem funktionierenden Gen nicht betroffen.
- B. Zellen von Frauen enthalten je nur ein X-Chromosom.
- C. Bei Frauen mit einem X-chromosomalen Defekt sind keine Zellen betroffen.
- D. Männer leiden stärker unter X-chromosomalen Defekten als Frauen.

**46. Was führt über Generationen hinweg zu einer Veränderung der Allelhäufigkeiten? Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Selektion
- B. Mutationen
- C. Vergrößerung der Population
- D. Inzucht

**47. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

**Anpassung an Umweltveränderungen durch natürliche Selektion...**

- A. ... ist das höchste Ziel jeder Art.
- B. ... führt dazu, dass Lebewesen im Idealfall gut an ihre Umwelt angepasst sind.
- C. ... ist irreversibel.
- D. ... widerspricht manchmal den sexuellen Selektionsdrücken.

**48. In einer grossen Fischpopulation bevorzugen Weibchen diejenigen Männchen mit am meisten rot (carotinoidbasierte Farbe) am Körper. Trotzdem sind die meisten Männchen nur am Bauch rötlich. Was sind mögliche Gründe dafür? Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Die Nahrung dieser Fische enthält zu wenig Carotinoide um eine stärkere Rotfärbung zu ermöglichen.
- B. Zu viel rot am Körper (v.a. am Rücken) ist nachteilig für die Männchen, weil sie dann von Vögeln leichter entdeckt und gefressen werden.
- C. Der Fortpflanzungserfolg ist für die Fitness der Männchen egal.
- D. Die genetische Vielfalt für mehr rot am Körper fehlt.

**49. Das zweite Mendelsche Gesetz (Spaltungsregel) führt dazu, dass...**

- A. die Nachkommen von Eltern, die an einem Merkmal heterozygot sind, unterschiedlich aussehen.
- B. die Nachkommen neue Merkmale aufweisen können, die sich nicht durch Neukombination von Chromosomen erklären lassen.
- C. die Mutationsrate erhöht ist.
- D. die Nachkommen von homozygoten Eltern alle gleich sind.

**50. Die Blutgruppe wird durch Kohlenhydrate auf den roten Blutkörperchen bestimmt. Die Struktur dieser Kohlenhydrate hängt davon ab, ob bestimmte Enzyme vorhanden sind. Bei der Blutgruppe A ist ein anderes Enzym vorhanden als bei B. Bei der Blutgruppe 0 ist kein entsprechendes Enzym vorhanden. Die Blutgruppe wird durch die Kombination dieser Allele (A, B, 0) bestimmt. Die Allele werden kodominant (d.h. gleichzeitig) auf den roten Blutkörperchen präsentiert. Der Genotyp A0 entspricht beispielsweise der Blutgruppe A.**

**Die Eltern von John (Blutgruppe B) haben die Blutgruppen AB und B. John und Sarah (Blutgruppe 0) haben einen gemeinsamen Sohn. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

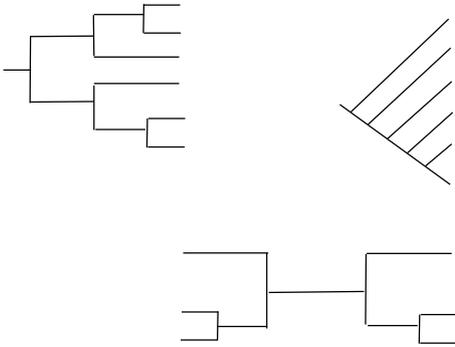
- A. Sarahs Eltern können Blutgruppe A oder Blutgruppe B haben.
- B. Nur wenn John die Allele B0 hat, kann der Sohn die Blutgruppe 0 haben.
- C. Der Sohn hat mit einer 50% - Wahrscheinlichkeit Blutgruppe B.
- D. Falls der Sohn Blutgruppe A hat, ist John nicht der Vater.

**51. Gib für jeden der folgenden Vorschläge an, ob er direkt zur Fitness (im evolutionärbiologischen Sinn) gehört (richtig) oder nicht (falsch).**

- A. Gesundheitszustand während der Paarung
- B. Überlebenswahrscheinlichkeit zum reproduktiven Alter
- C. Anzahl Partner im Laufe des Lebens
- D. Anzahl fruchtbarer Nachkommen

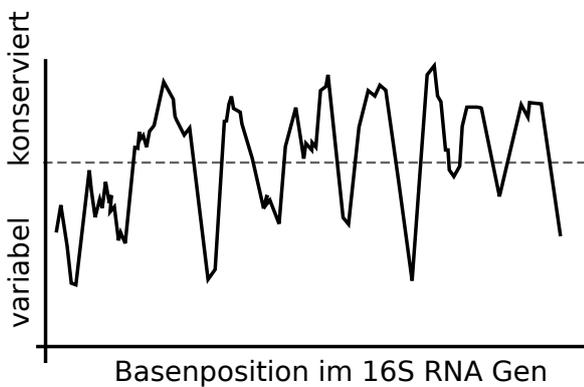
# Systematik

52. **Abgebildet sind 3 verschiedene Stammbäume in unterschiedlichen Darstellungen. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**



- A. In jedem Stammbaum hatten die Arten einen gemeinsamen Vorfahren.
- B. Jede Art ist mit jeder anderen gleich nahe verwandt.
- C. Alle Stammbäume stellen das gleiche Verwandtschaftsverhältnis dar.
- D. Alle Stammbäume enthalten 6 Arten.

53. **Um Bakterien systematisch einzuteilen, wird häufig die 16S ribosomale RNA verwendet. In der Grafik ist dargestellt, welche Basen im Gen zwischen den einzelnen Arten stark variieren und welche bei allen vorhanden sind. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**



- A. Es handelt sich um ein Gen, welches für nahezu alle Bakterien lebenswichtig ist.
- B. Die konservierten Abschnitte sind wichtig, damit der Forscher den richtigen Genabschnitt für die Analyse findet.

- C. Diese Methode lässt sich auch anwenden, wenn Bakterien nicht im Labor gezüchtet werden können.
- D. Die variablen Regionen unterscheiden sich zwischen nahe verwandten Bakterien weniger stark als zwischen entfernt verwandten.

54. **Eine monophyletische Gruppe beinhaltet sämtliche Nachkommen eines gemeinsamen Vorfahrs. Gib für jedes der folgenden Taxa an, ob es sich um eine monophyletische Gruppe handelt (richtig) oder nicht (falsch).**

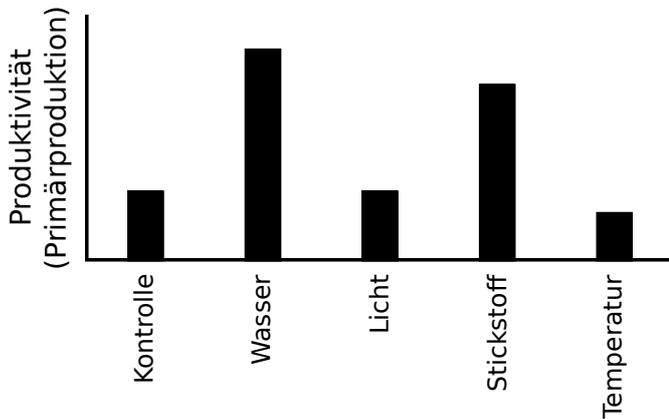
- A. Fische
- B. Menschen
- C. Würmer
- D. Gliederfüßer

# Ökologie

55. **Pflanzen müssen anorganische Ionen, wie z.B.  $\text{Ca}^{+2}$  (Kation, positiv geladen) oder  $\text{Cl}^-$  (Anion, negativ geladen), aus dem Boden aufnehmen. Dieser ist mehrheitlich negativ geladen. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.**

- A. Anionische Nährstoffe werden generell schneller aus dem Boden ausgewaschen als Kationen.
- B. Saurer Regen fördert das Ausschwemmen von Kationen ins Grundwasser.
- C. In stark basischem Boden können Kationen generell besser aufgenommen werden.
- D. Durch Abgabe von Protonen ( $\text{H}^+$ ) in den Boden können Pflanzen Kationen effizienter aufnehmen.

56. Als Primärproduktion bezeichnet man die Menge organischer Substanz, die von autotrophen Organismen gebunden wird. Sie ist abhängig von verschiedenen Umweltfaktoren. Im folgenden Experiment wurde jeweils nur ein Faktor erhöht und der Einfluss auf die Produktivität der Pflanzen betrachtet. Um welches Ökosystem handelt es sich am wahrscheinlichsten?



- A. Felsensteppe
- B. Auenwald
- C. tropischer Regenwald
- D. antarktische Vegetation

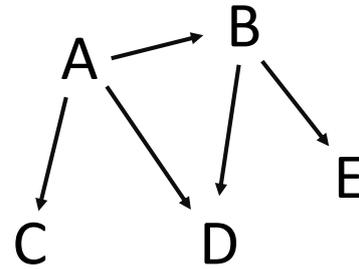
57. Als Mykorrhiza bezeichnet man eine Symbiose zwischen einem heterotrophen Pilz und einer autotrophen Pflanze. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.

- A. Mykorrhizabildung ist für den Pilz eine altruistische Handlung.
- B. Der Pilz liefert der Pflanze Nährstoffe und Wasser und erhält Kohlenhydrate.
- C. Ein Fungizid kann indirekt auch Pflanzen schaden.
- D. Übermäßige Düngung mit Nährstoffen kann die Relevanz der Mikorrhiza vermindern.

58. Die Queen von England möchte in einem Aquarium ein abgeschlossenes, funktionierendes Ökosystem anlegen. Dazu hat sie bereits Erde, Wasser, Garnelen und einige Pflanzen hinein gegeben. Was soll sie nun noch am dringendsten zugeben, damit das Ökosystem wirklich völlig unabhängig funktionieren kann?

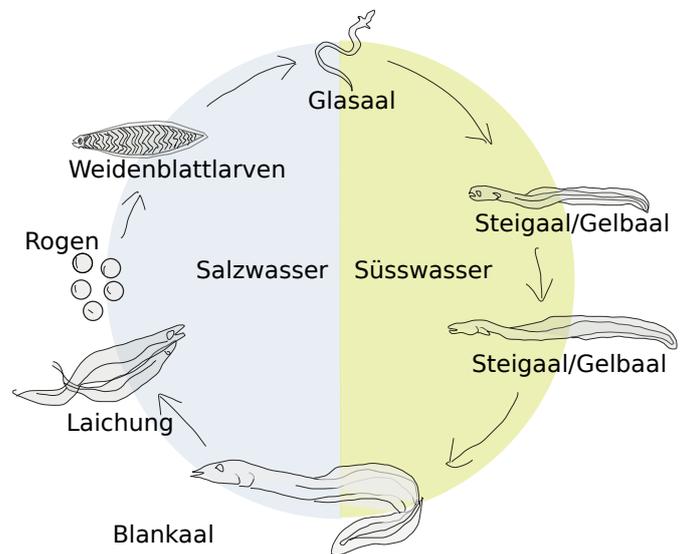
- A. Garnelenfutter
- B. Desinfektionsmittel
- C. Dünger
- D. Lampe

59. Abgebildet ist ein abgeschlossenes Nahrungsnetz eines kleinen Sees. Ein Pfeil weist jeweils vom Räuber zur Beute. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.



- A. Art A und Art E müssen überlappende Verbreitungsgebiete aufweisen.
- B. Aus einem Aussterben der Art D zieht Art C einen Vorteil.
- C. Es treten mehr Individuen der Art A auf als von allen anderen Arten zusammen.
- D. Bei Art D handelt es sich um einen Sekundärkonsumenten.

60. Der Europäische Aal (*Anguilla anguilla*) hat einen mehrjährigen Lebenszyklus mit unterschiedlichen Stadien wie in der Grafik dargestellt. Gib für jede der folgenden Aussagen an, ob sie richtig oder falsch ist.



- A. Der Lebenszyklus eines Aales beginnt als befruchteter Rogen und endet als Blankaal.
- B. Diese Aalart lebt ausschliesslich im Süßwasser.
- C. Steigaaale sind unfruchtbar.
- D. Weidenblattlarven kommen nur im Salzwater vor.

# Antwortbogen der 1. Runde der Schweizer Biologie Olympiade 2017

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

1.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
2.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
3.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
4.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
5.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
6.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
7.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
8.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
9.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
10.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
11.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
12.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
13.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
14.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
15.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
16.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
17.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
18.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
19.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
20.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
21.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
22.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
23.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
24.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
25.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
26.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
27.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
28.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F

Geburtsdatum

TT.

MM.

JJJJ

Schule

Klasse

Hauptlehrkraft in Biologie

Unterschrift der Prüfungsaufsicht

.....

29.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
30.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
31.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
32.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
33.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
34.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
35.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
36.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
37.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
38.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
39.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
40.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
41.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
42.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
43.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
44.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
45.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
46.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
47.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
48.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
49.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
50.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
51.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
52.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
53.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
54.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
55.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
56.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
57.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
58.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
59.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F
60.    A    B    C    D  
 R    R    R    R  
 F    F    F    F