

7. Lëtzebuerger Naturwëssenschaftsolympiad



Qualifikationsrunde 14/11/2013

Lösungen

1) Von welcher Pflanzenart stammt Kork?

Kork wird aufgrund seiner Eigenschaften vielseitig verwendet. Benenne die Pflanzenart und das Gewebe, aus dem der Kork stammt.

- A. Rinde einer Eiche (*Quercus suber*: verwandt mit der einheimischen Stieleiche).
- B. Gepressten Fasern der Kokospalme (*Cocos nucifera*: Palme der feuchtwarmen Tropen).
- C. Getrocknete Frucht des Flaschenbaumes (*Fraxinus flasco*: einer südamerikanischen Eschenart).
- D. Weichholz des Olivenbaumes (*Olea europea*: nur im Mittelmeerraum heimisch).

*Kork besteht aus luftgefüllten abgestorbenen Zellen und wird aus der Rinde der Korkeiche (*Quercus suber*) gewonnen, welche etwa alle 10-12 Jahre zur Korkgewinnung geschält werden. Korken werden überwiegend in Spanien und Portugal zur Korkgewinnung angepflanzt.*

2) Welches Glas vergrößert?

Damit eine Lupe stark vergrößert, muss:

- A. sie aus einem Glas bestehen, das an den Rändern viel dicker ist als in der Mitte.
- B. sie aus einem Glas bestehen, das in der Mitte viel dicker ist als an den Rändern.
- C. ihr Glas einen großen Durchmesser haben.
- D. ihr Glas die Form eines Prismas haben.

Damit eine Lupe stark vergrößert, muss das Glas in der Mitte viel dicker sein als am Rand. Diese Linsenart bezeichnet man als Sammellinse.

3) Breaking Bad

Die amerikanische Fernsehserie „Breaking Bad“ kennt einen großen Erfolg. Sie handelt von einem sterbenskranken Chemielehrer der mit einem früheren Schüler Drogen herstellt um seine Familie finanziell zu unterstützen.

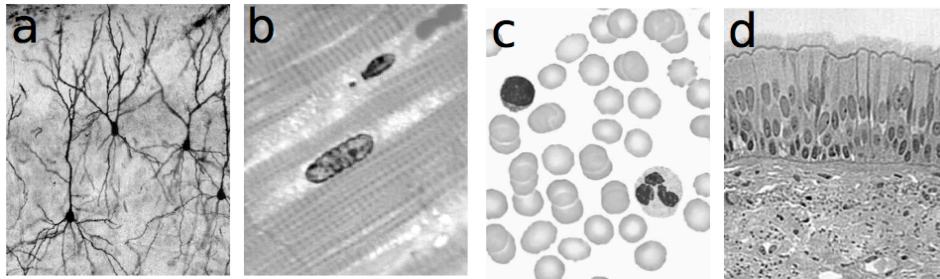
Wofür stehen jeweils die beiden Anfangsbuchstaben des Serientitels?

- A. Es sind die Symbole der chemischen Elemente Brom und Balticum.
- B. Es sind die chemischen Formeln von verschiedenen Drogen.
- C. Es sind die Symbole der chemischen Elemente Brom und Barium.
- D. Es sind die Symbole der chemischen Elemente Bor und Barium.

Br ist das Symbol für das chemische Element Brom, Ba ist das Symbol für das chemische Element Barium. (Das Element Balticum existiert nicht, das Elementsymbol von Bor ist B.)

4) Verschiedene Gewebetypen

Ordne jedem Bild den entsprechenden Gewebetyp zu. Welche der untenstehenden Antworten ist korrekt?

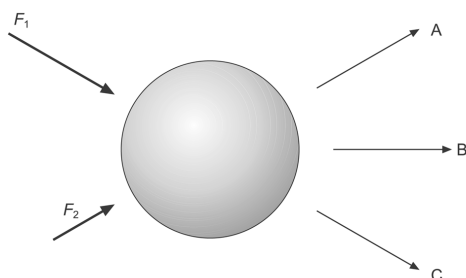


- A. a: Muskelgewebe b: Blut c: Epithelgewebe d: Nervengewebe
- B. a: Nervengewebe b: Epithelgewebe c: Blut d: Muskelgewebe
- C. a: Muskelgewebe b: Nervengewebe c: Epithelgewebe d: Blut
- D. a: Nervengewebe b: Muskelgewebe c: Blut d: Epithelgewebe

Das Nervengewebe enthält typische Nervenzellen mit einem Zellkörper und Zellfortsätzen. Die verästelten Dendriten nehmen Erregungen von anderen Zellen auf und das Axon leitet sie weiter. Das Muskelgewebe ist leicht erkennbar an den Muskelfasern: Tausende von fadenförmigen Myofibrillen durchziehen diese Zellen der Länge nach und ermöglichen die Muskelkontraktion durch gegenseitiges Ineinanderschieben. Blut wird oft als „flüssiges Gewebe“ bezeichnet. Blut besteht aus speziellen Zellen, den roten und weißen Blutkörperchen sowie den Thrombozyten welche von proteinreichem Blutplasma umgeben sind. Ein Epithelgewebe ist leicht an seinen Schichten aus dicht aneinander liegenden Zellen zu erkennen. Diese Art von Gewebe kommt als Deckgewebe aller inneren und äußeren Körperoberflächen zum Einsatz.

5) Kräftewirkung auf einen Ball

Zwei Fußballspieler treffen den Ball zum gleichen Zeitpunkt mit dem Fuß. Der eine übt eine Kraft F_1 auf den Ball aus, der andere eine Kraft F_2 . In welche Richtung fliegt der Ball, wenn F_1 doppelt so groß ist wie F_2 ?



- A. Der Ball fliegt in eine Richtung zwischen A und B.
- B. Der Ball fliegt in Richtung B.
- C. Der Ball fliegt in eine Richtung zwischen B und C.**
- D. Der Ball fliegt in Richtung C.

6) Pommes mit Salz und Mayonnaise

Ein verrückter Chemiker bestellt im Restaurant gerne eine Portion Pommes mit Salz und Mayonnaise. Welche Bestellung ist korrekt?

„Herr Ober bringen sie mir bitte eine Portion Pommes mit:

- A. Natriumchlorid und einer Öl-in-Wasser Emulsion!“**
- B. Natrium und Chlor, dazu eine Öl-in-Wasser Suspension!“
- C. Natriumchlorsalz, dazu eine Wasser-in-Öl Lösung!“
- D. Natriumchlorid, dazu ein homogenes Öl-Wassergemisch!“

Der chemische Name von Kochsalz lautet Natriumchlorid. Die zwei Hauptbestandteile von Mayonnaise sind Öl und Wasser. Dieses Gemisch ist heterogen (da Öl in Wasser nicht löslich ist) und wird Emulsion genannt.

7) Pilze und Medikamente

Welches Medikament gewinnt man aus Schimmelpilzen?

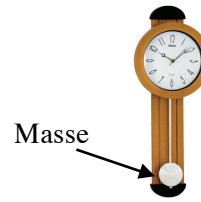
- A. Aspirin
- B. Viagra
- C. Penicillin**
- D. Rennie

Aspirin enthält Acetylsalicylsäure, ein schmerzstillender, entzündungshemmender und fiebersenkender Wirkstoff der schon im Altertum aus der Weidenrinde gewonnen und medizinisch eingesetzt wurde. Viagra enthält den synthetischen Wirkstoff Sildenafil, eine gefäßerweiternde Substanz die bei Erektionsstörungen zum Einsatz kommt. Der Engländer John Rennie brachte in den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts ein Magenmittel auf den Markt. Die bewährte und bis heute unveränderte Wirkstoffkombination aus Calcium- und Magnesiumcarbonat neutralisiert direkt die im Magen überschüssige Säure und wandelt sie in Wasser und andere natürliche Substanzen um. Ein Zufallsfund leitet 1928 eine neue Ära der Medizin ein: Der britische Bakteriologe Alexander Fleming stellt vor seinem Urlaub eine Bakterienkultur beiseite. Bei seiner Rückkehr entdeckt er, dass ein Schimmelpilz die Keime getötet hat. Den keimtötenden Wirkstoff nannte Fleming nach dem Pilz Penicillium notatum schlicht Penicillin.

8) Die Pendeluhr geht vor

Die Pendeluhr deiner Oma geht stets etwas vor. Wie kannst du dieses Problem lösen?

- A. Das Pendel langsamer anschieben.
- B. Das Pendel schneller anschieben.
- C. Die Masse nach unten schieben.**
- D. Die Masse nach oben schieben.



Die Schwingungsdauer eines Pendels ist nur abhängig von der Länge des Pendels und unabhängig von der Masse des Pendels, sowie von der Anfangsposition. Je länger das Pendel, umso größer wird die Schwingungsdauer. Geht die Uhr vor, so will man die Schwingungsdauer des Pendels verlängern, also muss man die Masse nach unten schieben.

9) Die Hindenburg

Der Zeppelin LZ 129 „Hindenburg“ geriet 1937 in Flammen, weil:

- A. Helium sich bei elektrischen Entladungen entzündet.
- B. Wasserstoff brennbar ist.**
- C. Wasserdampf unter starkem Druck explodiert.
- D. Heiße Luftmassen mit Aluminium reagieren.

Das mit Wasserstoff gefüllte Zeppelin geriet in Brand. Heute füllt man Zeppeline mit Helium, ein Gas welches nicht brennt.

10) Bergmann'sche Regel und Allen'sche Regel

Die Bergmann'sche Regel besagt, dass sich mit zunehmender Körpergröße in kalter Umgebung der Wärmeverlust verringert. Die Allen'sche Regel besagt, dass bei gleichwarmen Organismen die relative Länge der Körperanhänge (Extremitäten, Schwanz, Ohren) in kalten Klimazonen geringer ist als bei verwandten Arten in wärmeren Gebieten.

Ordne folgende Tiere von wärmeren nach kälteren Gebieten anhand dieser zwei Regeln.

Wähle die richtige Antwort unter A, B, C oder D aus.

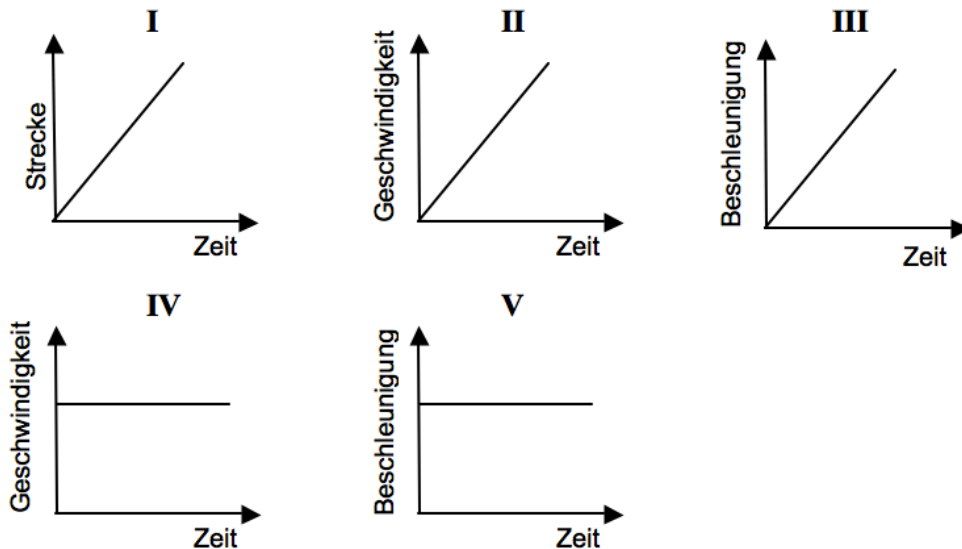
- A. 2 – 3 – 1**
- B. 1 – 2 – 3
- C. 3 – 2 – 1
- D. 1 – 3 – 2

Die Bergmann'sche Regel besagt, dass sich mit zunehmender Körpergröße in kalter Umgebung der Wärmeverlust verringert, im Umkehrschluss wären die verwandten Tierarten in wärmeren Gegenden also deutlich kleiner. Der Fennek (Vulpes zerda) kann demnach als kleinster Fuchs deutlich mehr überschüssige Wärme abgeben und seine übergroßen Ohren und sein Schwanz helfen ihm dabei (Allen'sche Regel).

Die anderen Füchse sind alle beide größer und schwerer, ihr recht ähnliches Körpergewicht (in direktem Zusammenhang mit ihrer Körpergröße) lässt kaum eine Zuordnung zu einer Klimazone über die Bergmann'sche Regel zu. Die relative Länge des Schwanzes (Schwanzlänge im Vergleich zur Gesamtgröße des Tieres) zeigt auch keinen deutlichen Unterschied. Sie unterscheiden sich aber auf der Abbildung durch die Ohren welche beim Polarfuchs (Vulpes lagopus) sichtlich kleiner sind als beim Rotfuchs (Vulpes vulpes). Nach der Allen'schen Regel gehört der erste Fuchs also in die kältesten Gebiete.

11) Diagrammauswertung

Welche dieser Diagramme stellen die Bewegung eines Körpers dar, der sich mit konstanter Geschwindigkeit auf gerader Strecke fortbewegt? Wähle die richtige Antwort unter A, B, C oder D aus.



- A. Nur Diagramm I.
- B. Nur Diagramm III.
- C. Nur Diagramme I und IV.
- D. Nur Diagramme II und V.

12) Periodensystem der Elemente

Im Periodensystem der Elemente findet man:

- A. Sauerstoff, Luft und Stickstoff.
- B. Stickstoff, Kohlenstoffdioxid und Sauerstoff.
- C. Sauerstoff, Stickstoff und Edelgase.
- D. Edelgase, Wasser und Stickstoff.

Sauerstoff, Stickstoff und Edelgase (Helium, Neon, Argon, Krypton, Xenon und Radon) sind Elemente. Luft ist ein Gemisch. Kohlenstoffdioxid und Wasser sind Verbindungen.

13) Fortpflanzung

Worin besteht der Vorteil der geschlechtlichen Fortpflanzung gegenüber der ungeschlechtlichen?

- A. Die Weitergabe des genetischen Materials.
- B. Die Neukombination des genetischen Materials.
- C. Die Vermeidung spontaner Mutationen.
- D. Eine größere Anzahl von Nachkommen ist gewährleistet.

*Bei beiden Fortpflanzungsstrategien wird das arttypische **genetische Material** weitergegeben. **Mutationen** sind dauerhafte Veränderungen des Erbgutes und können spontan auftreten oder durch äußere Einflüsse verursacht werden. Ihr Auftreten kann nicht durch die Fortpflanzung beeinflusst werden. Besteht eine Mutation im Erbgut der Keimzellen, so wird sie auch an die Nachkommen vererbt, egal ob es zur geschlechtlichen oder ungeschlechtlichen Fortpflanzung*

kommt. Bei Organismen wo beide Fortpflanzungsmöglichkeiten möglich sind führt meistens die ungeschlechtliche Vermehrung zu mehr Nachkommen, z.B. beim Pantoffeltierchen oder bei Bakterien. Die geschlechtliche Fortpflanzung erfolgt im Regelfall über die Bildung weiblicher und männlicher Keimzellen welche miteinander verschmelzen (Befruchtung). Somit besteht der Vorteil der geschlechtlichen Fortpflanzung in der Neukombination des genetischen Materials und in der Erhöhung der genetischen Vielfalt innerhalb der Population.

14) Durchschnittsgeschwindigkeit eines Radfahrers

Ein Radfahrer fährt eine Bergstraße von 10 km Länge mit einer Geschwindigkeit von 20 km/h hoch, dreht oben um und fährt die gleiche Straße in 10 Minuten wieder herunter. Welche Durchschnittsgeschwindigkeit hatte er auf der gesamten Strecke von 20 km?

- A. 25 km/h
- B. 30 km/h**
- C. 35 km/h
- D. 40 km/h

Für die Bergauffahrt benötigt der Radfahrer exakt 30 Minuten, bergab exakt 10 Minuten. Für die 20 km Gesamtstrecke braucht er also insgesamt 40 Minuten. Dies ergibt eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 30 km/h.

15) Verbrennen von Metall

Welche dieser Aussagen ist falsch?
Wenn ein Metall verbrennt:

- A. sollte man einen speziellen Feuerlöscher benutzen um den Brand zu löschen.
- B. entsteht ein Oxid.
- C. ist die Masse des Produktes größer als die der Ausgangsstoffe.**
- D. wird Wärme freigesetzt.

Bei jeder chemischen Reaktion ist die Masse der Endstoffe gleich der Masse der Ausgangsstoffe (Gesetz von der Erhaltung der Masse), also ist das auch der Fall bei der Verbrennung eines Metalls.

A: Da bei Metallbränden sehr hohe Temperaturen erreicht werden sollte man einen Feuerlöscher der Brandklasse D verwenden. Beim Löschen mit Wasser könnte Knallgas entstehen.

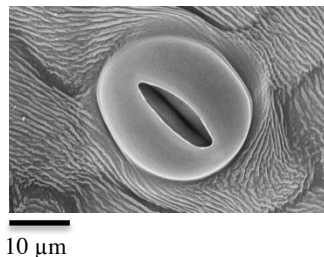
B: Verbrennt ein Metall, so reagiert es mit Sauerstoff und dabei bildet sich ein Metalloxid.

D: Eine Verbrennung ist eine exotherme Reaktion bei der Wärme freigesetzt wird.

16) Unbekannte Aufnahme

Was ist auf diesem Bild zu erkennen?

- A. Das Lochauge eines Nautilus (Kopffühler).
- B. Der Saugnapf einer Riesenkralle.
- C. Die Mundöffnung eines Blutegels.
- D. Die Spaltöffnung eines Laubblattes.**



Antworten A, B und C sind nicht möglich da diese Körperteile immer deutlich größer als die 30-40 Mikrometer der hier auf dem Foto gezeigten Struktur sind. Außerdem sind die Saugnäpfe der Kraken keine einfachen Öffnungen sondern napfförmige Gebilde die aus dem umgebenden Gewebe der Fangarme herausstehen. Die Mundöffnung eines Blutegels begreift drei kleine mit Kalkzähnen besetzte Kiefer, mit denen sich das Tier durch die Haut seines

Opfers sägen kann. Die Größenangabe verrät dass es sich um eine zelluläre Struktur handelt. Diese Spaltöffnung wird von zwei bohnenförmigen Zellen, den Schließzellen, gebildet und ermöglicht den Gasaustausch der Pflanze mit der Umgebungsluft (Abgabe von Sauerstoff und Wasser, Aufnahme von Kohlenstoffdioxid).

17) Cola

Welcher der genannten Stoffe ist in Cola enthalten?

- A. Blausäure.
- B. Phosphorsäure.**
- C. Salzsäure.
- D. Schwefelsäure.

Cola enthält den Lebensmittelzusatzstoff E338 - Phosphorsäure als Säuerungsmittel. Achtung: Blausäure ist hochgiftig!

18) Glühwürmchen

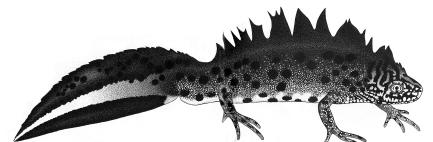
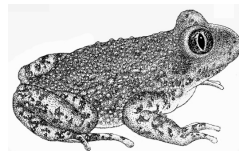
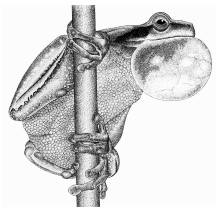
Ein Glühwürmchen leuchtet, da:

- A. eine chemische Reaktion abläuft, bei der Energie unter Form von Licht abgegeben wird.**
- B. die Temperatur so hoch ist, dass es leuchtet.
- C. Licht durch kleinste elektrische Entladungen (Blitze) erzeugt wird.
- D. es radioaktive Stoffe enthält.

Das Erzeugen von Licht durch Lebewesen wird Biolumineszenz genannt. Bei Glühwürmchen passiert dies durch eine Oxidationsreaktion. Dabei reagiert Luciferin unter Anwesenheit des Katalysator-Enzyms Luciferase mit ATP und Sauerstoff.

19) Fortpflanzung bei Amphibien.

Welche dieser Arten legt keine Eier, sondern bringt lebende Larven zur Welt?



- A. Laubfrosch **B. Feuersalamander** C. Geburtshelferkröte D. Kammolch

Die Paarung des Feuersalamanders unterscheidet sich von der aller anderen heimischen Amphibien und stellt einen Sonderfall dar. Während die meisten Lurche im Frühjahr Teiche und Tümpel aufsuchen um sich dort zu paaren und Eier abzulegen paaren sich Feuersalamander ausschließlich an Land. Das Weibchen nimmt dabei ein vom Männchen abgesetztes Samenpaket mit seiner Kloake auf und die Befruchtung der Eizellen erfolgt im Körperinneren. Dann trägt das Weibchen etwa acht Monate lang die Embryonen aus und setzt im Spätherbst die Larven in ein geeignetes Gewässer ab.

20) Ausdehnung von Metallen bei Erwärmung

Folgendes Bimetall besteht aus einem Kupferband und einem Zinkband, welche fest miteinander verbunden sind. Bei gleicher Erwärmung dehnt Zink sich mehr aus als Kupfer. Wie verformt sich dieses Bimetall bei Erwärmung?

- A. Es biegt sich nach oben.
- B. Es biegt sich nach unten.
- C. Es wird länger, ohne sich nach oben oder nach unten zu biegen.
- D. Es zieht sich zusammen.



21) Verflüssigung von Gas

Wie kann man ein Gas verflüssigen?

- A. Durch Temperaturerhöhung und Druckerhöhung.
- B. Durch Temperaturerhöhung und Drucksenkung.
- C. Durch Temperatursenkung und Druckerhöhung.
- D. Durch Temperatursenkung und Drucksenkung.

Laut dem Teilchenmodell bewegen sich die Teilchen eines gasförmigen Stoffes mit großer Geschwindigkeit, es herrschen fast keine Anziehungskräfte zwischen ihnen und sie sind deshalb weit voneinander entfernt. Senkt man die Temperatur, so nimmt ihre Geschwindigkeit ab und erhöht man den Druck so kommen sich die Teilchen näher. Beides führt dazu, dass die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen wieder wirken und so der Stoff in den flüssigen Zustand übergehen kann.

22) Dynamit

In Dynamitstangen befindet sich:

- A. Trinitrotoluol (TNT)
- B. Schwarzpulver
- C. Napalm
- D. Nitroglycerin



In den Dynamitstangen hat Alfred Nobel Nitroglycerin in Kieselgur stabilisiert.

23) Bakterienkultur

In folgender Tabelle wird die Bakterienanzahl in einer Kultur dargestellt. Gib an, in welcher Zeit sich die Bakterien vervierfacht haben?

- A. Nach ungefähr 115 Minuten
- B. Nach ungefähr 80 Minuten
- C. Nach ungefähr 4 Stunden
- D. Nach ungefähr 45 Minuten

Zeit in Stunden	Anzahl der Bakterien pro mL
0	$3,0 \times 10^5$
1	$8,0 \times 10^5$
2	$2,0 \times 10^6$
3	$5,3 \times 10^6$
4	$1,4 \times 10^7$
5	$3,6 \times 10^7$
6	$9,4 \times 10^7$

Bakterien pflanzen sich durch Zweiteilung (ungeschlechtliche Fortpflanzung) etwa alle 20 Minuten fort. Nach einer Startphase vermehrt sich eine Bakterienpopulation exponentiell um dann aufgrund Ressourcenverknappung und toxischer Stoffwechselprodukte ihr Wachstum

einzustellen. Eine Vervierfachung der Population bedeutet $1,2 \times 10^6$ Bakterien/mL. Dieser Wert befindet sich zwischen 60 und 120 Minuten, jedoch näher an 1 Stunde.

24) In einem geschlossenen Kasten

Stell dir vor, du sitzt in einem geschlossenen Kasten ohne Fenster. Du könntest dann nicht feststellen, ob:

- A. Der Kasten beschleunigt wird.
- B. Der Kasten um die Kurve fliegt.
- C. Der Kasten geradeaus mit konstanter Geschwindigkeit unterwegs ist.
- D. Der Kasten hin und her bewegt wird.

25) Schlafende Vögel

Warum fallen schlafende Vögel nicht vom Ast?

- A. Weil sie beim Schlafen die Muskeln nicht entspannen.
- B. Weil sie ein besser entwickeltes Gleichgewichtsorgan im Innenohr haben als Säugetiere.
- C. Weil sich in der Hocke eine Sehne vom Oberschenkel bis zu den Zehen spannt. Somit umklammern die Zehen den Ast automatisch.
- D. Weil beim Schlafen nur eine Gehirnhälfte inaktiv ist.

Weil sie in ihren Füßen eine „Automatik“ haben, die so ähnlich funktioniert wie eine Wäscheklammer. Wenn sich Vögel auf einen Ast setzen, spannt sich durch ihr Körpergewicht eine Sehne, welche die Zehen wie mit einem Gummiband fest zusammenzieht. Um die Zehen wieder vom Ast zu lösen muss der Vogel zunächst ein paar Flügelschläge tun, damit sein Körpergewicht nicht mehr auf die Sehne drückt. Nur dann lösen sich die Zehen wieder.

26) Zerlegen von chemischen Verbindungen

Wie nennt man den Vorgang bei dem man chemische Verbindungen zerlegt?

- A. Thermogenese
- B. Reduktion
- C. Synthese
- D. Analyse

*Die chemische Zerlegung von Verbindungen in einfacher gebaute Verbindungen oder Elemente nennt man **Analyse**. **Thermogenese** oder Wärmebildung ist die Produktion von Wärme durch Stoffwechselaktivität von Lebewesen. Die **Reduktion** ist eine chemische Reaktion, bei der Elektronen von einem Atom, Ion oder einem Molekül aufgenommen werden. Die **Synthese** bezeichnet den Vorgang, mit welchem aus Elementen eine Verbindung oder aus einfach gebauten Verbindungen ein komplizierter zusammengesetzter neuer Stoff hergestellt wird.*

27) Keine Oxidation

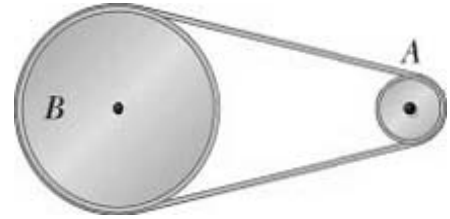
Was ist keine Oxidation?

- A. Eine Reaktion, an der Sauerstoff beteiligt ist.
- B. Eine Reaktion, deren Endstoffe als „Oxide“ bezeichnet werden.
- C. Das Rosten von Eisen.
- D. Das Anreichern von Wasser mit Sauerstoff.**

Beim Anreichern von Wasser mit Sauerstoff wird Sauerstoffgas durch Druck in Wasser gelöst. Dieser Lösungsvorgang ist ein physikalischer Prozess und keine chemische Reaktion, bei der Sauerstoff mit einem anderen Stoff reagiert.

28) Kleines Rad, großes Rad

Ein Rad A, mit einem Radius von 0,1 m, wird mit Hilfe eines Riemens von einem zweiten Rad B, mit einem Radius von 0,2 m, angetrieben. Der Riemen ist nicht dehnbar und kann nicht verrutschen. Rad B macht eine ganze Umdrehung.



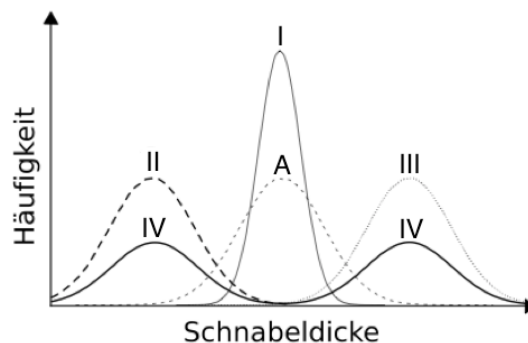
Um wie viel wird Rad A sich dabei drehen?

- A. $\frac{1}{4}$ Drehung
- B. $\frac{1}{2}$ Drehung
- C. 1 Drehung
- D. 2 Drehungen**

29) Veränderung der Schnabeldicke

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?



- A. Kurve I
- B. Kurve II**
- C. Kurve III
- D. Kurve IV

Mit dem Aussterben der Pflanze mit hartem Samen, fällt der evolutive Selektionsvorteil der Vögel mit dickerem Schnabel weg. Der Selektionsvorteil der Vögel mit dünnerem Schnabel bleibt jedoch bestehen, dh Vögel mit einem dünneren Schnabel besitzen eine höhere Fitness gegenüber Vögeln mit dickerem Schnabel. Nach 100 Generationen zeigt die Gesamtpopulation im Schnitt dünnere Schnäbel auf, die Kurve verschiebt sich also nach links (Kurve II).

30) Einheit der material-spezifischen Wärmekapazität bestimmen

Fügt man einem Metallkörper der Masse m die Wärmeenergie Q zu, so steigt seine Temperatur um den Wert ΔT . Die Formel zur Errechnung der Wärmeenergie Q lautet: $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$, wobei c die spezifische Wärmekapazität des Metalls darstellt.

Eine mögliche Einheit von c ist demnach:

A) $J \cdot kg \cdot ^\circ C$

B) $\frac{kg \cdot ^\circ C}{cal}$

C) $\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$

D) $cal \cdot m \cdot ^\circ C$

Die Formel der Wärmeenergie kann man umstellen auf: $c = Q / (m \Delta T)$.

Einheit von Q : J

Einheit von m : kg

Einheit von ΔT : K oder $^\circ C$

Folglich: Einheit von c : $J / (kg \cdot ^\circ C)$