

12. Lëtzebuerger Naturwëssenschaftsolympiad



Qualifikationsrunde 15/11/2018 Lösungen

1) Kohlenstoffdioxid

Was entsteht, wenn man Kohlenstoffdioxid in Wasser löst?

- A. Elementarer Kohlenstoff und Sauerstoff
- B. Kohlensäure
- C. Kohlenwasserstoff
- D. Wasserstoffoxid

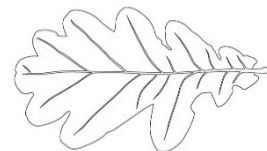
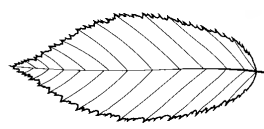
Wenn man Kohlenstoffdioxid (CO_2) in Wasser auflöst bildet sich Kohlensäure (H_2CO_3) auch Dihydrogencarbonat genannt.



Die Löslichkeit des Kohlenstoffdioxids ist dabei abhängig vom Druck und der Temperatur. Fälschlicherweise wird das Kohlenstoffdioxid selbst oft als Kohlensäure bezeichnet.

2) Laubbäume

Ordne folgende Blätter den dazugehörigen Pflanzen zu.



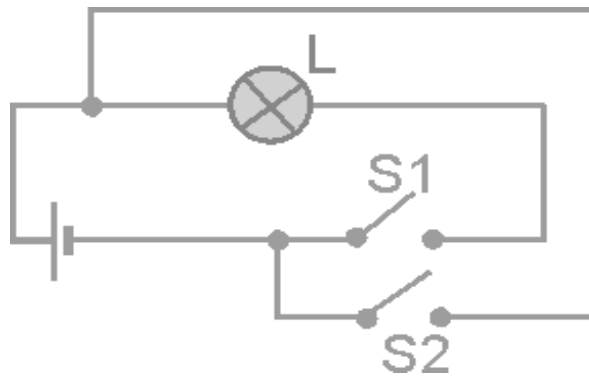
- A. Birke – Rotbuche – Hainbuche – Eiche
- B. Rotbuche – Hainbuche – Birke – Eiche
- C. Eiche – Rotbuche – Birke – Hainbuche
- D. Hainbuche – Birke – Rotbuche – Eiche

Das Blatt der Birke ist gesägt, eher dreieckig. Das Blatt der Rotbuche ist oval, aber mit glattem Rand. Das Blatt der Hainbuche ist ebenfalls oval, aber mit gesägtem Rand. Das Eichenblatt ist gelappt.

Antwort A ist richtig.

3) Elektrische Schaltung

Bei welcher Schalterstellung leuchtet die Lampe?



- A. Beide Schalter geschlossen.
- B. Beide Schalter offen.
- C. S1 geschlossen und S2 offen.
- D. S1 offen und S2 geschlossen.

Damit der Strom fließt, muss der Stromkreis mit der Glühlampe (L) geschlossen sein. Dies ist nur möglich, wenn der Schalter S1 geschlossen ist. Der Schalter S2 allerdings muss geöffnet sein, damit der elektrische Strom nicht diesen einfacheren Weg nimmt und damit die Lampe kurzschließt.

4) Wasser

Welche Aussage ist **falsch**?

- A. Aufgrund der Teilchengröße müsste Wasser auf der Erde gasförmig sein.
- B. Eis besitzt eine größere Dichte als Wasser.
- C. Eis lässt sich zu flüssigem Wasser zusammendrücken.
- D. Schneekristalle sind immer sechseckig.



- A. Aufgrund der Teilchengröße müsste Wasser auf der Erde gasförmig sein.
Das stimmt! Aufgrund von extrem starken Kräften zwischen den Molekülen (Wasserstoffbrücken) verdampft Wasser erst bei der außerordentlich hohen Temperatur von 100 °C. Ohne diese Kräfte müsste Wasser weit unter 0 °C kochen (und es gäbe kein Leben auf der Erde, wie wir es kennen).
- B. Eis besitzt eine größere Dichte als Wasser;
Dann würden die Eisberge untergehen ☺. Bei fast allen Stoffen ist der Feststoff dichter als die Flüssigkeit, nur bei wenigen Stoffen ist es umgekehrt. Man spricht von der Anomalie des Wassers.
- C. Eis lässt sich zu flüssigem Wasser zusammendrücken;
Das ist das Prinzip des Eislaufens und Schiffahrens: Eis lässt sich zu flüssigem Wasser zusammendrücken, da dieses dichter ist (siehe B.).
- D. Schneekristalle sind immer sechseckig;
Kristalle spiegeln in ihrer Form immer den mikroskopischen Aufbau wieder und da die Wassermoleküle sich in Sechsecken zusammenschließen, ist dies auch die Form des Kristalls.

5) Die Erde

Welche Behauptung stimmt nicht?

- A. Die Erde ist in unserem Sommer näher an der Sonne als im Winter.
- B. Die Erde braucht 1 Jahr für eine Umdrehung um die Sonne.
- C. Die Erde dreht sich jeden Tag 1-mal um ihre eigene Achse.
- D. Die Erde wird permanent von der Sonne angezogen.

Die Erde steht in unseren Wintermonaten näher zur Sonne als in der Sommerzeit. Die Jahreszeiten auf der Erde entstehen bekanntlich nicht durch die Distanz der Erde zur Sonne, sondern durch die Neigung der Erdachse und die damit verbundene unterschiedliche Strecke der Sonnenstrahlen durch die Erdatmosphäre.

6) Mayonnaise

Mayonnaise bezeichnet man als ...

- A. Emulgator.
- B. Emulsan.
- C. Emulsion.
- D. Emulator.

Mayonnaise besteht hauptsächlich aus Öl und Wasser. Öl kann nicht im Wasser aufgelöst werden und bildet durch kräftiges Rühren oder Schütteln kleine Öl-Tröpfchen im Wasser. Diese Art von Gemisch wird als eine Emulsion bezeichnet. Diese einfache Emulsion ist jedoch nicht stabil, das Öl würde sich langsam wieder an der Oberfläche ansammeln. Damit die Emulsion stabil bleibt muss man die Oberflächenspannung des Wassers durch Zugabe von Emulgatoren senken. In der Mayonnaise wirkt das im Eigelb enthaltene Lecithin als Emulgator.

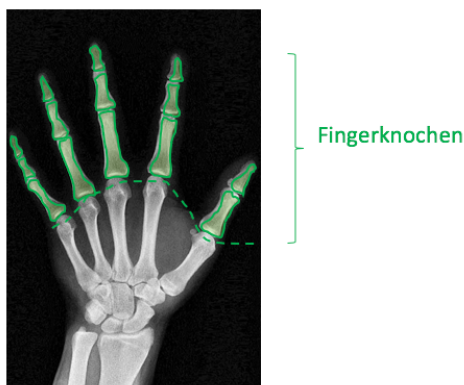
7) Die menschliche Hand

Wie viele Fingerknochen hat die menschliche Hand?

- A. 5
- B. 14
- C. 15
- D. 23

Die menschliche Hand besitzt, wie auf diesem Röntgenbild erkennbar, genau 14 Fingerknochen. Die anderen Handknochen bilden die Mittelhand und das Handgelenk.

Antwort B ist richtig.



8) Mondfinsternis

Eine Mondfinsternis findet statt, wenn Sonne, Mond und Erde in einer Linie liegen wobei die Anordnung wie folgt sein muss:

- A. Erde – Mond – Sonne
- B. Mond – Erde – Sonne
- C. Mond – Sonne – Erde
- D. Sonne – Mond – Erde

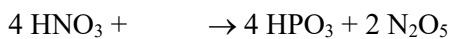


Richtige Antwort: B

Der Mond muss sich im Schatten der Erde befinden.

9) Reaktionsgleichung

Vervollständige die folgende Reaktionsgleichung.



- A. $2 \text{P}_2\text{O}_3$
- B. $2 \text{P}_2\text{O}_4$
- C. P_3O_6
- D. P_4O_{10}

Eine chemische Gleichung wird als ausgeglichen bezeichnet, wenn sich vor und nach der Reaktion die gleiche Anzahl an Atomen jeder Art befinden.

Auf der rechten Seite befinden sich 4 Phosphor-Atome. Antwort C ist also falsch.

Es befinden sich $4 \cdot 3 + 2 \cdot 5 = 22$ Sauerstoff-Atome auf der rechten Seite. $4 \cdot 3$ Sauerstoff-Atome befinden sich schon auf der linken Seite (4HNO_3) also benötigt man noch $22 - 12 = 10$ Sauerstoff-Atome.

Antwort D ist also richtig.

10) Wachstum der Pflanzen

Ein Gärtner möchte das Wachstum seiner Pflanzen im Treibhaus beschleunigen.

Welches Gas sollte er in das Gewächshaus einblasen lassen?

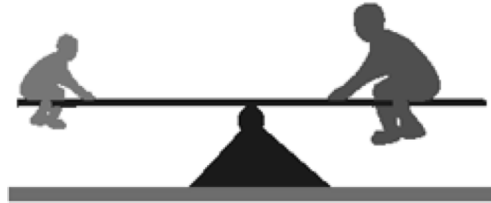
- A. Kohlenstoffdioxid
- B. Erdgas
- C. Sauerstoff
- D. Stickstoff



Antwort A ist richtig, denn Kohlenstoffdioxid wird für die Photosynthese verwendet. Diese wiederum ist wichtig für das Wachstum einer Pflanze. Durch eine Erhöhung des Kohlenstoffdioxidgehalts im Gewächshaus können die Pflanzen folglich besser Photosynthese betreiben und wachsen dadurch schneller.

11) Die Wippe

Michelle will mit ihren 30 kg die Wippe mitsamt ihrem kleineren Bruder Philippe (20 kg, sitzt 1,2 m von der Drehachse entfernt) ins Gleichgewicht bringen. Auf welche Distanz zur Drehachse muss Michelle sich auf der anderen Seite hinsetzen?



- A. 0,8 m
- B. 1,0 m
- C. 1,2 m
- D. 1,5 m

Damit die Wippe im Gleichgewicht steht, muss auf beiden das Drehmoment (also der Effekt der Kraft auf eine eventuelle Drehbewegung) gleich groß sein. Da Michelle mit seiner 50% größeren Masse im Vergleich zu Philippe mit mehr Kraft auf die Wippe drückt, muss sie um 50% näher an der Drehachse sitzen als ihr kleiner Bruder, also auf 0,8 m.

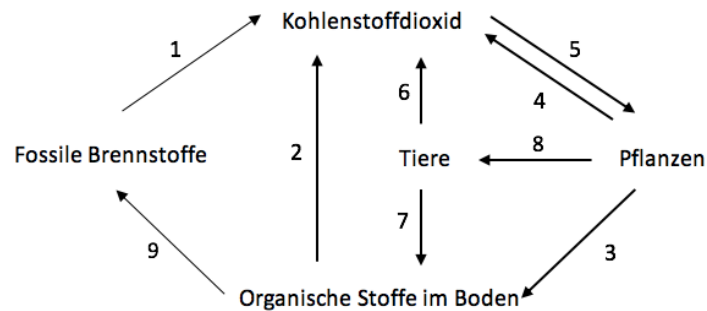
12) Feuerbekämpfung

Bei welcher Feuerbekämpfung riskiert der Feuerwehrmann **nicht** Kopf und Kragen?

- A. Beim Löschen eines Metallbrandes mit Wasser;
 - B. Beim Löschen eines Ölbrandes mit Wasser;
 - C. **Beim Löschen eines Ölbrandes mit CO₂;**
 - D. Beim Löschen eines Metallbrandes mit CO₂.
- A. Beim Löschen eines Metallbrandes mit Wasser,
Bei den hohen Temperaturen, die hier entstehen, zersetzt sich Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff; es kann zur Knallgasexplosion kommen.
- B. Beim Löschen eines Ölbrandes mit Wasser,
Hier kann es zur Fettexplosion kommen: Das dichtere Wasser sinkt unter das heiße Fett, siedet spontan und reißt fein verteiltes Fett mit hoch, das explosionsartig verbrennt (wie in einem Explosionsmotor!).
- C. **Beim Löschen eines Ölbrandes mit CO₂,**
Das Feuer wird so erstickt (es kommt kein Sauerstoff an das brennende Öl mehr), außerdem reagiert Öl nicht mit CO₂.
- D. Beim Löschen eines Metallbrandes mit CO₂.
Metalle verbrennen auch mit CO₂ zu Oxiden, allerdings etwas weniger heftig. Löschen ist dennoch nicht möglich, sondern gefährlich.

13) Kohlenstoffdioxidzyklus

Analysiere folgendes Diagramm des CO₂-Zyklus.



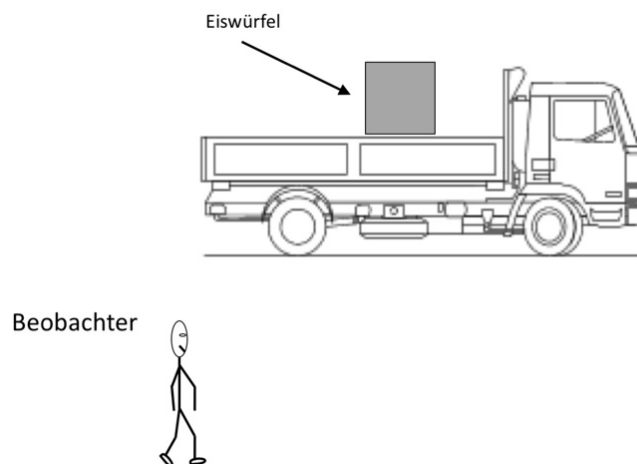
Welche Zahl steht für die Photosynthese?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

Kohlenstoffdioxid ist für die Photosynthese das wichtigste Gas der Atmosphäre. Mithilfe der Sonnenenergie fixiert die Pflanze CO₂ und metabolisiert ihn in Zucker (C₆H₁₂O₆). Dies bedeutet, dass die Antwort D (5) für die Photosynthese steht. Demnach stellen Wälder eine der wichtigsten CO₂-Senken im Ökosystem Erde dar!

14) Eiswürfel

Auf einem Lastwagen liegt ein großer Eiswürfel. Der Lastwagen beschleunigt und der Eiswürfel fängt an ohne Reibung zu rutschen. Aus dem Blickwinkel des Beobachters auf dem Bürgersteig...



- A. bewegt sich der Eiswürfel nach vorne.
- B. bewegt sich der Eiswürfel nach hinten.
- C. bewegt sich der Eiswürfel nicht.
- D. bewegt sich der Eiswürfel nach oben.

Beim Rutschen ohne Reibung ist die Summe aller auf den Körper wirkenden Kräfte gleich null. Der Körper bleibt daher relativ zu einem ruhenden Beobachter in Ruhe.

15) Geld

Welche Aussage stimmt nicht?

- A. Die 10, 20 und 50 Eurocent-Münzen bestehen aus einer Legierung, die Nordisches Gold heißt.
- B. Die 2 Euromünzen haben in jedem Land die gleiche Masse.
- C. Das Papier für die Eurobanknoten wird aus Baumwolle hergestellt.
- D. Die 1, 2 und 5 Eurocent-Münzen sind magnetisch, da Kupfer magnetisch ist.



Die Antworten A, B und C stimmen tatsächlich, siehe

<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/euroleafletde.pdf?392bbb571edd857184f71346836a91a7>

Hätten die 2 Euromünzen nicht in jedem Land die gleiche Masse, so könnte z. B. eine luxemburgische Münze nicht in einem Automaten in Deutschland oder Frankreich benutzt werden.

Antwort D ist natürlich falsch: Die 1, 2 und 5 Eurocent-Münzen sind zwar magnetisch, aber Kupfer ist nicht magnetisch, sondern das Eisen (Stahl), das im Kern dieser Münzen enthalten ist.

16) Anzahl an Zellen

Welche der folgenden Antworten ist korrekt?

Die Anzahl an Zellen eines Lebewesens ...

- A. erhöht sich permanent während des Lebens des Individuums.
- B. hängt von seinem Fitnesszustand ab.
- C. wird nicht durch Krankheit beeinflusst.
- D. steigt nach der Befruchtung schnell an.

Normale Zellteilungen finden im menschlichen Körper während des Wachstums, sowie bei der Erneuerung verschiedener Gewebe wie etwa der Haut oder der Blutzellen statt. Wenn ein Mensch ausgewachsen ist, finden nur noch die Zellteilungen zur Gewebeerneuerung statt (neben der Gametenbildung). Bei Krankheit werden eine erhöhte Anzahl an Leukozyten zur Immunabwehr gebildet. Antwort D ist demnach richtig, da die Anzahl an Zellen hauptsächlich nach der Befruchtung während dem Körperwachstum durch Teilung zunimmt, bis ein erwachsener Mensch etwa aus 10^{14} (oder 100.000 Milliarden) Zellen besteht!

17) Fahrrad

Welche Strecke legt ein Fahrrad in einer Sekunde zurück, wenn es mit einer Geschwindigkeit von 36 km/h unterwegs ist?

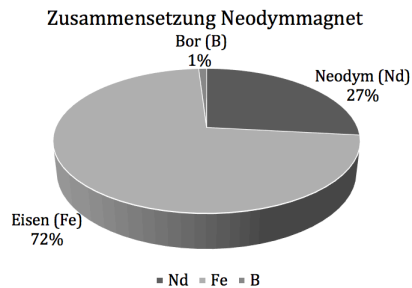
- A. 1 m
- B. 10 m
- C. 36 m
- D. 100 m



Eine Geschwindigkeit von 36 km/h heißt, dass man 36 km in 1 Stunde zurücklegt. Dies entspricht also auch 36.000 m in 3600 Sekunden. In einer Sekunde macht man also dann 10 m.

18) Magnet

Folgende Grafik zeigt die Massenanteile der beteiligten Elemente an einem typischen Neodymmagneten (starker Dauermagnet):



Welche der folgenden Aussagen ist **falsch**?

- A. Mit einer Tonne Eisenerz, mit einem Gehalt von 72 % an Eisen, kann man eine Tonne solcher Magnete herstellen.
 - B. Ein solcher Magnet von einem Gramm enthält 270 mg Neodym.
 - C. Diese Magneten enthalten 72-mal so viele Eisen- wie Boratome.
 - D. Der Hauptbestandteil solcher Magnete ist Eisen.
-
- A. Mit einer Tonne Eisenerz, mit einem Gehalt von 72 % an Eisen, kann man eine Tonne solcher Magnete herstellen.
Das Erz hat den gleichen Eisengehalt wie der Magnet.
 - B. Ein solcher Magnet von einem Gramm enthält 270 mg Neodym.
27 % von 1000 mg sind 270 mg.
 - C. Diese Magneten enthalten 72-mal so viele Eisen- wie Boratome.
Der Magnet enthält das 72-fache an EisenMASSE im Vergleich zum Bor. Bei den Atomen verhält es sich aber anders, da ein Eisenatom etwa fünfmal schwerer ist als ein Boratom. Es sind also nur etwa 14-mal so viele Eisen- wie Boratome.
 - D. Der Hauptbestandteil solcher Magnete ist Eisen.
72 % ist der größte Teil des Ganzen ☺

19) Die Kartoffel

Welche Aussage trifft auf die Kartoffel zu?

- A. Die Kartoffel wurde in Amerika von Christoph Kolumbus entdeckt, von ihm mit nach Europa gebracht und imselben Jahr noch am spanischen Hof als Delikatesse serviert.
- B. Das Speicherorgan der Kartoffelpflanze, die Zwiebel, enthält sehr viel Stärke.
- C. Die Kartoffel gehört zu den Nachtschattengewächsen, welche nur in den Neumondnächten, den sogenannten “dunklen Nächten” im Sommer blühen.
- D. Die Blüten von Kartoffeln und Tomaten sehen sich zum Verwechseln ähnlich.



Erst gegen 1530 (über 30 Jahre nach der Entdeckung Amerikas) stießen die spanischen Eroberer bis zu den Anden, dem Areal der Kartoffel, vor. Es dauerte jedoch noch mehrere Jahrzehnte, bis die botanische Kostbarkeit auch auf den europäischen Tellern gelandet ist und verspeist wurde. Die Speicherorgane sind Knollen, verdickte unterirdische Sprosssteile und keine Zwiebeln, welche aus umgewandelten Blättern bestehen. Der Begriff ‚Nachtschattengewächse‘ verweist auf die für Wildkartoffeln notwendige lange Zeiten nächtlicher Dunkelheit, die für die Knollenbildung benötigt wird. Antwort D ist folglich richtig: die Blüten von Kartoffeln und Tomaten sehen sich zum Verwechseln ähnlich!

20) Tauchen

Zum Tauchen könnte man anstatt von Sauerstoffflaschen doch einfach einen langen Schlauch verwenden, durch welchen man atmen könnte. Dies funktioniert prinzipiell nicht, weil...

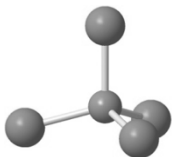
- A. der lange Schlauch zu schwer ist und den Taucher mit in die Tiefe zieht.
- B. durch die Tiefe ein zu hoher Luftdruck im Schlauch entsteht und unsere Lungen von der Luft regelrecht auseinandergedrückt werden.
- C. in der Tiefe, der Druckunterschied zwischen dem Wasserdruck und dem Luftdruck in der Lunge zu groß wird, so dass der Brustkorb zusammengedrückt wird und wir nicht mehr atmen können.
- D. die Luft nicht in den Schlauch hineinfließt, da Luft in Wasser aufsteigt.

Richtige Antwort: C

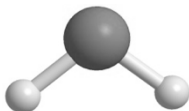
In Wasser nimmt der Wasserdruck mit zunehmender Tauchtiefe zu. Ab einer Tauchtiefe von ungefähr einem Meter ist der Druckunterschied zwischen dem Wasserdruck, welcher unsere Brust zusammendrückt, und dem Luftdruck, welcher in der Lunge vorherrscht zu groß und unsere Atemmuskulatur ist nicht mehr stark genug um die Lunge auseinanderzudrücken.

21) Molekülstruktur

Welche Zuordnung der folgenden Molekülstrukturen ist richtig?



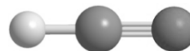
1



2



3

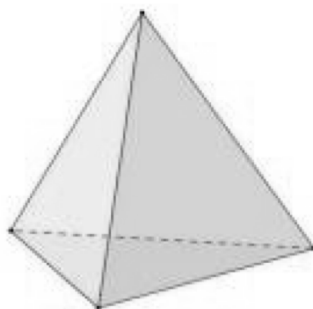


4

- | | | | |
|--------------------|--------------|-----------------|-----------------|
| A. 1: Pyramidal | 2: Gewinkelt | 3: Tetraedrisch | 4: Linear |
| B. 1: Gewinkelt | 2: Pyramidal | 3: Linear | 4: Tetraedrisch |
| C. 1: Linear | 2: Pyramidal | 3: Tetraedrisch | 4: Gewinkelt |
| D. 1: Tetraedrisch | 2: Gewinkelt | 3: Pyramidal | 4: Linear |

Um die räumliche Struktur von Molekülen voraussagen zu können hat der amerikanische Chemiker GILLESPIE das VSEPR-Modell (*Valence shell electron pair repulsion*) formuliert. Die einzelnen Elektronenpaare (bindende und nicht bindende) stoßen sich aufgrund ihrer negativen Ladungsdichte gegenseitig ab. Die Elektronenpaare ordnen sich im Raum so an, dass sich zwischen ihnen ein größtmöglicher Abstand bildet.

Man erkennt, dass das Molekül 2 eine gewinkelte Struktur hat und das Molekül 4 eine lineare. Um 3 und 1 zu unterscheiden muss man wissen, dass das Tetraeder ein Körper mit vier dreieckigen Seitenflächen ist und bei Molekül 1 befindet sich das zentrale Atom im Zentrum eines Tetraeders und die 4 anderen Atome bilden die 4 Ecken des Tetraeders, deshalb ist Antwort D richtig.

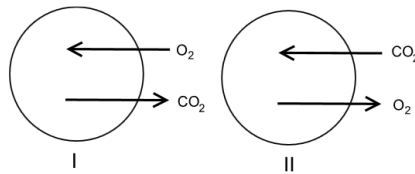


Tetraeder

© http://www.michael-holzapfel.de/themen/geom_koerper/platon_koerper/platon_koerper.htm

22) Gasaustausch

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



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

Muskelzellen nehmen immer nur Sauerstoff (O₂) auf und geben Kohlenstoffdioxid (CO₂) ab, sie atmen. Rote Blutkörperchen binden in der Lunge Sauerstoff an das Hämoglobin und geben diesen Sauerstoff an Muskeln und andere Organe ab. Dieselben roten Blutkörperchen transportieren aus den Muskeln und anderen Organen das durch Zellatmung entstandene Abfallprodukt Kohlenstoffdioxid ab und entsorgen es über die Lunge. Antwort A ist somit richtig.

23) Schwimmender Stein

Ein Stein ($\rho = 2,70 \frac{g}{cm^3}$) kann in einer der folgenden Flüssigkeiten schwimmen. Bei der Flüssigkeit handelt es sich um:

- A. Alkohol ($\rho = 798 \frac{kg}{m^3}$)
- B. Glyzerin ($\rho = 1260 \frac{kg}{m^3}$)
- C. Öl ($\rho = 0,910 \frac{g}{cm^3}$)
- D. Quecksilber ($\rho = 13,6 \frac{g}{cm^3}$)

Ein Körper schwimmt in einer Flüssigkeit, wenn seine Dichte kleiner ist als die der Flüssigkeit.

$$\rho_{\text{Stein}} = 2,70 \frac{g}{cm^3} < \rho_{\text{Quecksilber}} = 13,6 \frac{g}{cm^3}$$

24) Bier

Angeblich trinkt ein erwachsener Luxemburger durchschnittlich 11 Liter reinen Alkohol (Ethanol) im Jahr. Welchem Volumen an Bier entspricht dies ungefähr, wenn man davon ausgeht, dass Bier einen Alkoholgehalt von 4% hat?

- A. 75 Liter
- B. 175 Liter
- C. 275 Liter
- D. 375 Liter



11 Liter entsprechen 4% des getrunkenen Biers.

$\frac{11}{4} = 2,75$ Liter entsprechen 1% des getrunkenen Biers.

$2,75 \cdot 100 = 275$ Liter entsprechen 100% des getrunkenen Biers.

Also ist Antwort C richtig.

25) Lebende Steine

Welche der folgenden Merkmale der “Lebenden Steine” (*Lithops sp.*) kannst du **nicht** als Anpassung an den Lebensraum Wüste deuten?

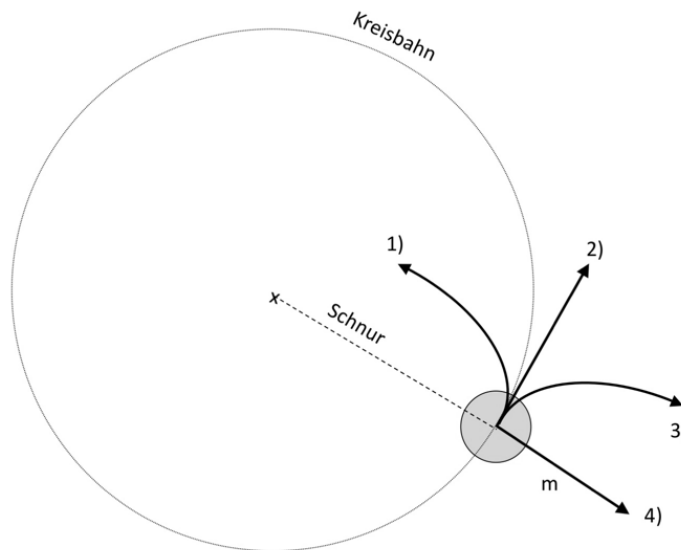
- A. Eine im Vergleich zum Volumen geringe Oberfläche.
- B. Pfahlwurzeln, mit denen sie das in der Tiefe verborgene Wasser erreichen können.
- C. Die Blüten öffnen sich nur in den warmen Nachmittagsstunden, um Insekten anzulocken.
- D. Eine sehr gute Tarnung, so dass sie während der Ruhezeit nicht so leicht von Pflanzenfressern entdeckt werden.



Als Schutz vor Fressfeinden haben diese im südlichen Afrika heimischen Wüstenpflanzen das Aussehen von Steinen angenommen. So werden sie in der Ruhezeit nicht so leicht Opfer von Pflanzenfressern. Die rundliche Form (kleine Oberfläche im Vergleich zum Volumen) dient außerdem der Minimierung der Verdunstungsfläche. Die Pfahlwurzel ermöglicht eine Wasseraufnahme aus „tieferen“ Erdschichten und Felsspalten. Somit ist die Antwort C als einzige falsch: da es in der Wüste sowohl nacht- als auch tagaktive Insekten gibt, blühen die Wüstenpflanzen nicht ausschließlich in den Nachmittagsstunden.

26) Bewegung einer Kugel

Eine Kugel bewegt sich auf einer Kreisbahn. Die Kugel wird durch eine Schnur auf der Kreisbahn gehalten. Wird die Schnur durchtrennt, bewegt sich die Kugel entlang des Weges:



- A. 1)
- B. 2)
- C. 3)
- D. 4)

Wenn die Schnur durchtrennt wird, ist die Summe aller auf den Körper wirkenden Kräfte gleich null. Der Körper bewegt sich daher geradlinig mit gleichbleibender Geschwindigkeit weiter.

27) Limonade

Eine handelsübliche Limonade hat einen Zuckergehalt von 9 % und eine Dichte von $1,035 \text{ g/cm}^3$. Wie viel Gramm Zucker enthalten 200 mL dieser Limo?

- A. 17,4 g
- B. 18 g
- C. 18,6 g
- D. 9 g

A. 17,4 g

Ist das Resultat, wenn man fälschlicherweise durch die Dichte teilt, anstelle mit ihr zu multiplizieren.

B. 18 g

Wäre richtig, wenn die Dichte 1 g/cm^3 wäre (wie beim Wasser).

C. 18,6 g

Masse von 200 mL Limonade: $200 \text{ mL} \cdot 1,035 \text{ g/mL} = 207 \text{ g}$. 9 % von 207 g sind 18,6 g.

D. 9 g

Ist Quatsch ;-)

28) Reifegrad eines Apfels

Wie kann man auf wissenschaftliche Weise den Reifegrad eines Apfels messen?

- A. Man achtet auf die karminrote Farbe der Apfelbäckchen.
- B. Man misst mittels Kaliumiodid (Lugol) den Gehalt an Stärke.
- C. Man wiegt ihn.
- D. Man misst mittels eines Messbandes (mm-Skala) den Umfang an der dicksten Stelle.



Farbe und Form eines Apfels sind sortenabhängig und können je nach Witterung und Hangplatz am Baum erheblich variieren. Ebenfalls der Umfang eines Apfels kann z. B. in einem regenarmen Sommer kein Kriterium für Reife sein. Tatsächlich bestimmt ein Obstbauer den Reifegrad der Äpfel mittels Lugol-Test indem er den Anteil an Stärke misst. Bei reifen Früchten wurde bereits ein erheblicher Anteil an Stärke in Fruchtzucker umgewandelt und der Lugol-Test ist demnach weitgehend negativ. Antwort B ist also richtig.

29) Errungenschaften der Physik

Welche Errungenschaft der Physik liegt am längsten zurück?

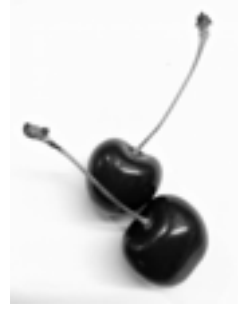
- A. Allgemeine Relativitätstheorie;
- B. Direkter Nachweis von Gravitationswellen;
- C. Entdeckung eines neuen Bosons am LHC in Genf;
- D. Entwicklung des ersten Lasers.

Antwort A: Allgemeine Relativitätstheorie (1915)

30) Kirschen

Reife Kirschen können bei Regen platzen. Welche Erklärung hierfür ist **richtig**?

- A. Der Regen trifft auf die Haut, die dadurch platzt.
- B. Der Regen wäscht die Schutzschicht der Außenhaut ab, dadurch reißt sie.
- C. Durch den Zucker in der Kirsche fließt Wasser in die Zellen und diese werden größer, dadurch platzt die Kirsche.
- D. Das Wasser spült den Zucker aus der Frucht, dadurch wird sie instabil und platzt auf.



Das Fruchtfleisch einer reifen Kirsche enthält etwa 0,8 Gramm Zucker. Wenn es nun regnet, strömt durch die semi-permeable Haut der Kirschen Regenwasser ins Innere der Zellen um den Konzentrationsunterschied auszugleichen, da die größeren Zuckermoleküle nicht durch die intakte Haut nach außen gelangen können. Dadurch quillt das Fruchtfleisch der Kirsche auf, bis letztendlich die Außenhaut aufreißt. Antwort C ist richtig.