

11. Lëtzebuerger

Naturwëssenschaftsolympiad



Qualifikationsrunde 16/11/2017

Lösungen

1) Früchte



1



2



3



4

Ordne folgende Früchte ihren Pflanzen zu.

- | | | | |
|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| A. 1: Buche | 2: Eiche | 3: Linde | 4: Erle |
| B. 1: Eiche | 2: Erle | 3: Linde | 4: Buche |
| C. 1: Erle | 2: Buche | 3: Linde | 4: Eiche |
| D. 1: Linde | 2: Buche | 3: Erle | 4: Eiche |

Hier entspricht Antwort D der richtigen Zuordnung.

2) Drehstuhl

Was passiert, wenn du auf einem drehenden Stuhl sitzt und du von einem Moment zum anderen die Arme ausstreckst?

- A. Du kippst vom Stuhl.
- B. Du drehst dich langsamer.**
- C. Du erhebst dich leicht nach oben.
- D. Du drehst dich schneller.



Ein Körper ist umso schwerer in Drehbewegung zu versetzen, desto weiter seine Masse von der Drehachse entfernt ist. Dieses Gesetz ist bekannt unter dem Namen der Erhaltung des Drehimpulses. Streckst du nun in der oben genannten Situation deine Arme aus, so wird die Masse der Arme (also auch deines Körpers) weiter von der Drehachse (des Stuhls) entfernt. Du wirst also langsamer. Unbedingt ausprobieren.

3) Teilchenmodell

Welche der folgenden Aussagen zum Teilchenmodell ist **korrekt**?

- A. Je höher die Temperatur eines Stoffes ist, desto kleiner ist der Abstand zwischen den Teilchen.
- B. Je kleiner der Abstand zwischen den Teilchen eines Gases ist, desto kleiner ist seine Dichte.
- C. Je niedriger die Temperatur eines Stoffes ist, desto schneller bewegen sich die Teilchen.
- D. Je größer die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen sind, desto höher sind die Schmelz- und die Siedetemperatur des Stoffes.**

Antwort D ist richtig: Damit ein fester Stoff in den flüssigen Zustand bzw. ein flüssiger Stoff in den gasförmigen Zustand übergehen kann, müssen die Anziehungskräfte zwischen den Teilchen (teilweise) überwunden werden. Je höher die Temperatur desto größer ist die Teilchenbewegung (und der Abstand zwischen den Teilchen). Also wird eine höhere Temperatur benötigt um durch eine stärkere Teilchenbewegung die stärkeren Anziehungskräfte zu überwinden.

Korrekt müsste es heißen:

- A. Je höher die Temperatur eines Stoffes ist, desto **größer** ist der Abstand zwischen den Teilchen.
- B. Je kleiner der Abstand zwischen den Teilchen eines Gases ist, desto **größer** ist seine Dichte.
- C. Je niedriger die Temperatur eines Stoffes ist, desto **langsamer** bewegen sich die Teilchen.

4) Geschwister

Geschwister gleicher Eltern ähneln sich. Trotzdem zeigen sie auch Unterschiede (Ausnahme: eineiige Zwillinge), der Grund für diese Unterschiede ist:

- A. Sie stammen von den gleichen Eltern (gleiche Erbinformationen).
- B. Durch den Altersunterschied der Geschwister (Entwicklung).
- C. Jedes Elternteil gibt nur die Hälfte seiner Erbinformationen an die Nachkommen weiter.**
- D. Die Nachkommen erhalten neue Erbinformationen, unabhängig von den Eltern.

Nur Antwort C kann dies erklären. Wären die Erbinformationen immer gleich wie bei Antwort A, wären keine Unterschiede zu erkennen. Durch den Altersunterschied alleine wären zwar Unterschiede möglich, aber nicht solche wie sie bei Geschwistern möglich sind (z. B. die Augenfarbe). Bei neuen Erbinformationen (Antwort C) hingegen wären keine Ähnlichkeiten zwischen Geschwistern zu erkennen.

Jedes Elternteil besitzt für jedes Merkmal zwei Sätze an Erbinformationen wobei sich die beiden Sätze jeweils leicht unterscheiden. Bei der Vererbung an die Nachkommen wird für jedes Merkmal immer nur ein Satz weitergegeben. So bleibt die Gesamtmenge über die Generationen immer gleich und die Nachkommen erhalten ebenfalls zwei Sätze (von Mutter und Vater). Da sich beide Sätze leicht unterscheiden gibt es eben auch Unterschiede bei den Geschwistern. Da beide Geschwister aber teilweise die gleichen Sätze für einige Merkmale geerbt haben, ähneln sie sich aber auch.

5) Seife

Warum lässt sich mithilfe von Seife und Wasser ein Tropfen Öl von einer Herdplatte abwischen?

- A. Seifenmoleküle sind in Wasser und Öl löslich.**
- B. Seifenmoleküle zerstören die Ölteilchen.
- C. Seifenmoleküle sind nur in Wasser löslich.
- D. Seifenmoleküle sind nur in Öl löslich.



Polare Flüssigkeiten lösen sich nur in polaren Flüssigkeiten und unpolare Flüssigkeiten lösen sich nur in unpolaren Flüssigkeiten. (Gleiches löst sich in Gleichem)

Öl schwimmt auf Wasser und löst sich nicht im Wasser auf. Wasser ist eine polare Flüssigkeit, Öl hingegen ist unpolar. Ein Ölfleck lässt sich also nicht einfach mit Wasser vermischen und abwischen.

Damit sich Öl mit Wasser entfernen lässt benutzt man Seife. Diese besteht aus Molekülen welche jeweils ein polares und ein unpolares Ende besitzen. Der unpolare Teil löst sich dadurch im Öl und der polare Teil dreht sich zum Wasser. Auf diese Weise umhüllen Seifenmoleküle einen Öltropfen vollständig und dieser kann mit dem Wasser abgespült werden.

6) Atmung

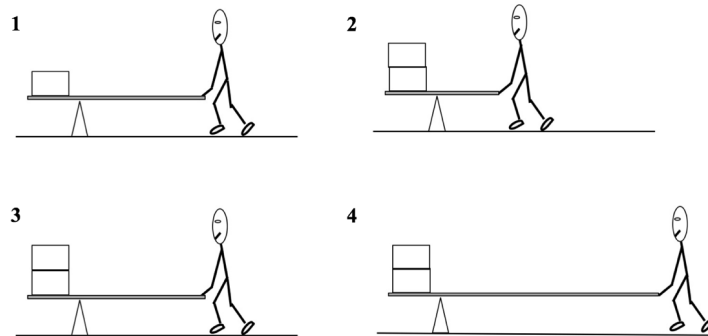
Welche Aussage zu den Lungen des Wasserfrosches stimmt?

- A. Sie sind nicht ausgebildet.
- B. Sie liegen direkt unter der Haut.
- C. Sie werden beim Tauchen vom Wasser durchströmt wie Kiemen.
- D. Sie entwickeln sich bei der Kaulquappe beim Übergang zum landlebenden Tier.**



Amphibien können Sauerstoff auf verschiedene Weise aufnehmen. Man spricht von der Kiemen-, Lungen- und Hautatmung. Die Amphibien nutzen die Varianten meist parallel. Da das Larvenstadium aber immer im Wasser verläuft, atmen Kaulquappen stets über die Haut und über die Kiemen. Diese von sauerstoffreichem Wasser umspülten Organe können den Sauerstoff direkt ins Blut aufnehmen. Da das erwachsene Tier aber vorwiegend an Land lebt, werden Kiemen überflüssig und Lungen müssen während der Metamorphose ausgebildet werden; sie werden mit Luft gefüllt und der Sauerstoff wird ins Blut aufgenommen. Jungtiere, die die Metamorphose abgeschlossen haben und adulte Amphibien werden folglich durch die Haut- und Lungenatmung mit Sauerstoff versorgt.

7) Kraft



Welche Anordnung erfordert von der Person die größte Kraftaufwendung?

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

In jeder Anordnung ist das Brett im Gleichgewicht, d. h. die Drehmomente (das Produkt aus Kraft und Hebelarm) um den Auflagepunkt des Brettes sind gleich. Im Bild 2 muss die Kraft die die Person auf das Brett ausübt am größten sein da hier der Hebelarm am kleinsten ist.

8) Eier schälen

Wie kann man ein Ei „chemisch schälen“?

- A. Man legt es für einige Stunden in eine Essiglösung.**
- B. Die Schale lässt sich mit Aceton auflösen und abwischen.
- C. Durch leichtes Erhitzen mit einem Bunsenbrenner.
- D. Eine Natronlauge ätzt die Schale nach wenigen Minuten ab.



Die Eierschale besteht etwa zu 90% aus Kalk (Calciumcarbonat). Calciumcarbonat reagiert mit Säuren um Kohlensäure und ein Salz zu bilden. Essig enthält Essigsäure und kann also mit der Eierschale reagieren und diese zersetzen.

Aceton ist zwar ein gutes Lösungsmittel für viele Stoffe löst aber kein Calciumcarbonat auf. Calciumcarbonat zersetzt sich bei sehr hohen Temperaturen (ab 600°C) zu Calciumoxid und Kohlenstoffdioxid. Diese Temperaturen werden nicht durch leichtes Erhitzen erreicht und das Innere würde sich zersetzen. Auch die Natronlauge reagiert nicht mit Calciumcarbonat. Übrigens, die Farbe der Kalkschale hängt von der Rasse des Huhns ab.

9) Kubikdezimeter

Ein Kubikdezimeter (1 dm^3) aus Styropor hat eine Masse von 17 g. Wieviel wiegt dann ein Kubikmeter aus dem gleichen Material?

- A. 1,7 kg
- B. 17 kg**
- C. 170 kg
- D. 1700 g

1 dm^3 passt exakt 1000 Mal in 1 m^3 . Das Kubikmeter wiegt also ebenfalls 1000-mal mehr als das Kubikdezimeter, also 17000 g oder 17 kg.

10) Zersetzung von Wasser

Wenn die Zersetzung von 18 g Wasser 2 g Wasserstoff und 16 g Sauerstoff liefert, welche Aussage ist dann **falsch**?

- A. 4 g Wasserstoff erhält man bei der Zersetzung von 36 g Wasser.
- B. Um 80 g Sauerstoff herzustellen müssen 90 g Wasser zersetzt werden.
- C. Um 0,5 g Wasserstoff zu bilden braucht man 4,5 g Wasser.
- D. 8 g Wasserstoff werden bei der Zersetzung von 9 g Wasser frei.**

Antwort D genügt nicht den beiden im 18. Jahrhundert entdeckten Grundgesetzen der Chemie: Erhaltung der Masse (die Masse der Produkte entspricht immer der Masse der Ausgangsstoffe) und Gesetz der konstanten Proportionen (gleiche Stoffe reagieren immer im gleichen Verhältnis).

11) Knochen

In welcher Reihenfolge findet man die folgenden Knochen im menschlichen Skelett vor? (vom Kopf zu den Füßen)

- A. Atlas - Steißbühl - Kreuzbein - Schlüsselbein - Würfelbein
- B. Steißbühl - Atlas - Schlüsselbein - Kreuzbein - Würfelbein**
- C. Kreuzbein - Steißbühl - Schlüsselbein - Atlas - Würfelbein
- D. Würfelbein - Kreuzbein - Schlüsselbein - Atlas - Steißbühl



Der Steißbühl ist einer der drei Gehörknöchelchen im Mittelohr des Menschen; er leitet mechanische Schwingungen an das Innenohr weiter. Der Atlas ist der erste Halswirbel. Als schädelnächster Teil der Wirbelsäule trägt er den gesamten Kopf. Das Schlüsselbein gehört zum Schultergürtel und liegt somit tiefer als die Knochen der Halswirbelsäule. Das Kreuzbein besteht aus 5 miteinander verschmolzenen Wirbeln. Es ist zum einen Bestandteil der Wirbelsäule und zum anderen Teil des knöchernen Beckens. Das Würfelbein ist einer der Fußwurzelknochen.

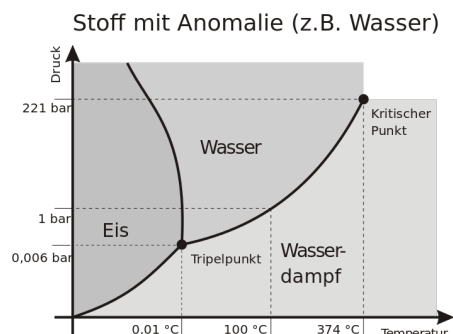
12) Mount Everest

Auf dem Mount Everest kocht Wasser schon bei etwa 70°C , weil:

- A. durch die extreme Kälte der Luft, das Wasser trotz bester Heiztechnik keine Temperatur von 100°C erreichen kann.
- B. wegen der geringeren Anziehungskraft der Erde, die Dichte des Wassers auf dem Mount Everest geringer ist.
- C. der niedrige Luftdruck die Wasserteilchen nicht so fest zusammenhält.**
- D. die Aussage falsch ist und das Wasser natürlich erst bei 100°C kocht.

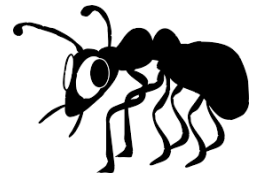


Der Siedepunkt eines Stoffes ist abhängig von der Temperatur und dem Druck. Auf dem Mount Everest ist der Luftdruck (bedingt durch die erhöhte Lage) geringer als im Flachland und somit siedet Wasser schon bei $\pm 70^\circ\text{C}$.



13) Ameisensäure

Die von Ameisen abgesonderte Flüssigkeit enthält Ameisensäure. Ameisensäure besteht aus den Elementen ${}^1_1\text{H}$, ${}^{12}_6\text{C}$ und ${}^{16}_8\text{O}$ und sie besitzt die chemische Formel **HCOOH**. Wie viel beträgt ihre molare Masse?



- A. 24 mol/g
- B. 24 g/mol
- C. 46 mol/g
- D. 46 g/mol**

Die molare Masse ist die Masse eines Mols, deshalb die Einheit g/mol („Gramm pro Mol“). Die molare Masse einer Verbindung entspricht der Summe aus den molaren Massen der Elemente aus denen die Verbindung besteht. Die molare Masse der Elemente findet man im Periodensystem neben dem Elementsymbol. Die kleinere der 2 angegebenen Zahlen ist die Ordnungszahl des Elementes und entspricht der Anzahl an Protonen im Atomkern der jeweiligen Atome.

Für HCOOH: $M(\text{HCOOH}) = 2 \cdot M(\text{H}) + M(\text{C}) + 2 \cdot M(\text{O}) = 2 \cdot 1 + 12 + 2 \cdot 16 = 46 \text{ g/mol}$

14) Insektenbeine



1



2



3



4

Ordne folgende Insektenbeine den jeweiligen Insekten zu:

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------|
| A. 1: Maulwurfsgrille | 2: Heuschrecke | 3: Kopflaus | 4: Schwimmkäfer |
| B. 1: Maulwurfsgrille | 2: Kopflaus | 3: Heuschrecke | 4: Schwimmkäfer |
| C. 1: Schwimmkäfer | 2: Maulwurfsgrille | 3: Heuschrecke | 4: Kopflaus |
| D. 1: Kopflaus | 2: Schwimmkäfer | 3: Maulwurfsgrille | 4: Heuschrecke |

Die Form der Beine ist den Funktion angepasst. Der Schwimmkäfer braucht ruderartige Beine um sich im Wasser fortzubewegen. Die Maulwurfsgrille gräbt und braucht deswegen schaufelartige Beine. Die Beine der Heuschrecke eignen sich für eine springende Fortbewegung. Die Kopflaus hingegen kann sich mit den zangenartigen Beinen bestens an der Kopfhaut und im Haar festhalten.

15) Sonnenuntergang

Beim Sonnenuntergang färbt die Sonne den Himmel rot, weil:

- A. die Luft am Horizont stark von der Sonne erhitzt wird, sie glüht.
- B. das Licht am Abend einen weiteren Weg durch die Atmosphäre zurücklegen muss und während dieser Reise das blaue Licht von der Atmosphäre stärker absorbiert wird als das rote.**
- C. wegen des schrägen Einfallswinkels der Sonnenstrahlen, das blaue Licht ins Weltall zurück reflektiert wird, während das rote Licht uns erreicht.
- D. abends die Sonne weiter von der Erde entfernt ist, was bewirkt, dass sie uns rötlicher erscheint.



Trifft das weiße Licht der Sonne auf die Atmosphäre der Erde, dann wird dieses von den Bestandteilen der Atmosphäre (Sauerstoff, Stickstoff, ...) gestreut. Weil der blaue Anteil des Lichtes am stärksten gestreut wird, erscheint uns der Himmel auch blau. Abends muss das Licht jedoch einen weiteren Weg durch die Atmosphäre zurücklegen um uns zu erreichen. Weil das blaue Licht stärker gestreut wird als das rote, erreicht uns in diesem Fall verhältnismäßig mehr rotes als blaues Licht und der Himmel leuchtet rot.

16) Papier-Blattgold

Ein Blatt aus Gold ist 100 mm lang, 100 mm breit und 0,1 mm dick. Das Volumen eines Gold-Atoms beträgt ungefähr 10^{-30} m^3 . Dieses Blatt aus Gold enthält also maximal:

- A. 10^{-25} Gold-Atome.
- B. 10^{20} Gold-Atome.
- C. 10^{24} Gold-Atome.**
- D. 10^{34} Gold-Atome.

Das Volumen des Körpers aus Blattgold beträgt:

$$\begin{aligned} &100 \times 10^{-3} \text{ m} \times 100 \times 10^{-3} \text{ m} \times 0,1 \times 10^{-3} \text{ m} \\ &= 10^{-1} \times 10^{-1} \times 10^{-4} \text{ m}^3 \\ &= 10^{-6} \text{ m}^3. \end{aligned}$$

Das Volumen eines Gold-Atoms beträgt: 10^{-30} m^3 . Die Anzahl der Atome im Gold ist somit das Volumen des Blattgoldes geteilt durch das Volumen eines Atoms, d. h.,
 $10^{-6} \text{ m}^3 / 10^{-30} \text{ m}^3 = 10^{24}$ Atome

17) Lebewesen

Folgende Gruppen von Lebewesen sollen nach ihrem zeitlichen Auftauchen auf unserem Planeten angeordnet werden:

1: Vögel 2: Bakterien 3: Reptilien 4: Fische 5: Amphibien

Wie lautet die Reihenfolge?

- A. $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5$
- B. $2 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 3 \rightarrow 1$**
- C. $3 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 2$
- D. $4 \rightarrow 5 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 2$

Die ältesten Lebensspuren sind rund 3,5 Milliarden Jahre alte primitive Bakterien. Komplexere Lebensformen erschienen erst vor etwa 500 Millionen Jahren – dann allerdings in rapidem Tempo während der Kambrischen Explosion. Bis vor etwa 400 Millionen Jahren lebten die Wirbeltiere ausschließlich als Fische im Wasser. Aus einigen dieser Fische entwickelten sich Lurche, die mit vier Beinen und einer Lunge ausgestattet waren. Aus Lurchen entstanden dann frühe Formen der Reptilien, die einerseits zu den Säugetieren, andererseits zu den heutigen Reptilien und zu den Vögeln geführt haben.

18) Erdöl

Woraus wird Erdöl hauptsächlich gebildet?

- A. Aus abgekühlter, zersetzter Lava;
- B. Aus Gestein, das sich unter enormen Druck langsam zersetzt hat;
- C. Aus Bäumen, die sich über sehr lange Zeit langsam und unter hohem Druck umgewandelt haben;
- D. Aus winzigen Meeresorganismen, die über Jahrtausende unter Luftausschluss umgesetzt worden sind.**

Wenn kleine Meeresorganismen absterben, können sie zum Meeresboden absinken. Ist das Meer tief genug, so ist hier kein Sauerstoff für den üblichen aeroben (Sauerstoffbenötigenden) Verfaulungsprozess vorhanden, und sie wandeln sich sehr langsam in Kerogen und dann in Erdöl um. C. beschreibt übrigens die Bildung von Kohle.

19) Kopfsalat

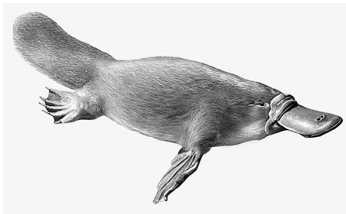
Kopfsalatblätter welken im Salatdressing rasch. Welche der nachfolgenden Antworten ist **richtig**?



- A. **Das Salatblatt verliert Wasser, bis die Konzentration an gelösten Teilchen im Salatdressing und im Salatblatt gleich groß ist.**
- B. Das schnelle Welken des Salates wird durch anaerobe Bedingungen (Sauerstoffmangel) verursacht.
- C. Das Öl im Salatdressing beschädigt die Zellen des Salatblattes, wodurch der Salat welk wird.
- D. Die Konzentration an gelösten Ionen ist im Innern des Salatblattes größer als im Salatdressing.

Das Salatdressing enthält Salz und Essig. Beide Stoffen können nicht ins Innere der Zellen gelangen. Durch die Osmose fließt Wasser aus dem Blatt um die Konzentration zwischen innen und außen auszugleichen. Dadurch verlieren die Zellen in kurzer Zeit viel Wasser und das Blatt erscheint welk.

20) Gemeinsamkeiten von Tieren



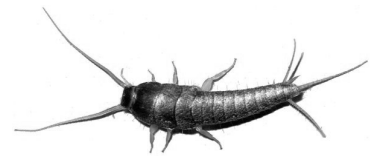
Schnabeltier



Pseudoskorpion



Meer-Echse



Silberfischchen

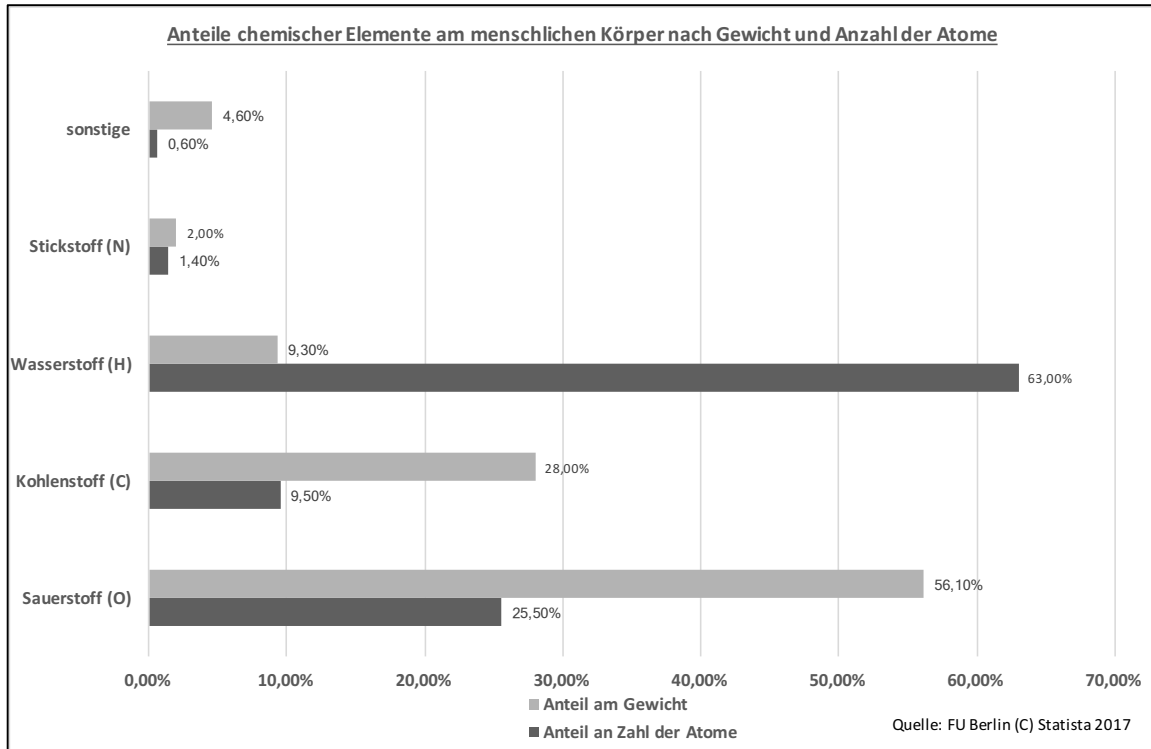
Welche Gemeinsamkeit teilen **alle** hier aufgeführten Tiere?

- A. Diese Tiere sind nur in den Tropen und Subtropen heimisch.
- B. Diese Tiere sind besonders gut an den Lebensraum Wasser angepasst.
- C. **Diese Tiere legen Eier, aus denen dann die Jungtiere schlüpfen.**
- D. Diese sehr wehrhaften Tiere besitzen Giftdrüsen.

Diese alle recht urtümlich anmutenden Tiere teilen nur eine Gemeinsamkeit: sie legen Eier. Das australische Schnabeltier gehört zu den Kloakentieren, einer Ordnung von Säugetieren welche ihre Nachkommen nicht lebend gebären, sondern Eier legen. Die vegetarisch lebende und für den Menschen komplett ungefährliche Galapagos-Meer-Echse legt typische Reptilieneier. Die einheimischen Pseudoskorpione und Silberfischchen sind sogar in unserer menschlichen Wohnumgebung anzutreffen und legen wie die meisten Gliederfüßer ebenfalls Eier ab.

21) Zusammensetzung des menschlichen Körpers

Folgende Graphik zeigt die durchschnittliche elementare Zusammensetzung des menschlichen Körpers:



Welche Aussage trifft nicht zu?

- A. Kohlenstoffatome sind leichter als Sauerstoffatome.
- B. Wasserstoffatome sind sehr leicht.
- C. Ein durchschnittlicher Mensch von 62 kg enthält etwa 17,4 kg Kohlenstoff.
- D. Ein durchschnittlicher Mensch von 62 kg enthält etwa 39 kg Wasserstoff.**

Der Mensch enthält tatsächlich 63 % Wasserstoff, aber nicht Massenprozente, sondern Prozente der Atome. Bei der Masse macht der Wasserstoff „nur“ 9,3 % aus, was bei 62 kg lediglich 5,8 kg entspricht. Dies liegt an der extremen Leichtigkeit der Wasserstoffatome im Vergleich zu denen der anderen Elemente.

22) Evolution

Welches Löwenmännchen ist laut der Evolutionstheorie von Darwin am erfolgreichsten?

- A. Das größte und stärkste Männchen.
- B. Das Männchen mit den meisten Weibchen.
- C. Das Männchen das sich besonders gut auf Umweltveränderungen anpassen kann.
- D. Das Männchen mit den meisten geschlechtsreifen Nachkommen.**



Nach der Evolutionstheorie von Charles Darwin besitzt ein Individuum die höchste biologische Fitness, welches am erfolgreichsten seine Gene an die nächste Generation weitergibt.

23) Tomate

Weißes Sonnenlicht fällt auf eine Tomate. Die Tomate ist rot, weil

- A. **der rote Anteil des weißen Lichtes reflektiert wird.**
- B. der rote Anteil des weißen Lichtes absorbiert wird.
- C. der rote Farbanteil des Sonnenlichtes sehr groß ist.
- D. der rote Farbanteil des Sonnenlichtes sehr klein ist.



Die Tomate oder jeder andere Körper der selber kein Licht ausstrahlt ist für das menschliche Auge nur sichtbar, wenn Licht auf ihn fällt. Anstatt selber Licht auszusenden, reflektieren solche Körper die Strahlen, die von einer Lichtquelle (z. B. der Sonne) ausgehen. Wenn also weißes Licht auf die Tomate fällt, wird der rote Anteil reflektiert, und wir sehen somit eine rote Tomate. Alle anderen Farbanteile, die das weiße Licht enthält, werden absorbiert.

24) Verdünnen einer Lösung

Welche physikalische Größe bleibt konstant beim Verdünnen einer Lösung?

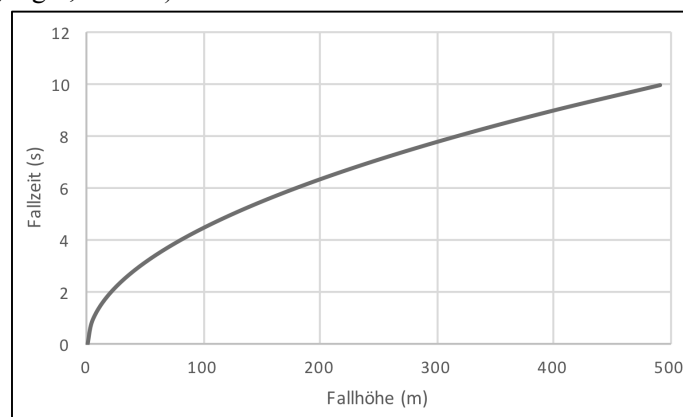
- A. **Stoffmenge des gelösten Stoffes;**
- B. Dichte der Lösung;
- C. Konzentration der Lösung;
- D. Volumen der Lösung.

Verdünnen ist ein Vorgang bei dem aus einer konzentrierten Lösung eine weniger konzentrierte Lösung hergestellt wird, d. h. die Konzentration bleibt nicht konstant, sondern wird kleiner. Um eine Lösung zu verdünnen muss Lösungsmittel hinzugegeben werden, also wird das Volumen der Lösung größer. Auch die Dichte einer Lösung kann je nach gelöstem Stoff und Lösungsmittel kleiner oder größer werden. Nur die Stoffmenge des gelösten Stoffes bleibt konstant.

25) Beschleunigung

Bei einer Beschleunigung von 2 m/s^2 vergrößert sich die Geschwindigkeit jede Sekunde um 2 m/s .

Das hier abgebildete Diagramm gibt die Fallzeit in Abhängigkeit der Fallhöhe eines Gegenstandes auf der Erde an (Fallbeschleunigung $9,81 \text{ m/s}^2$).



Wie schnell ist eine Münze, die vom Eiffelturm aus einer Höhe von 324 m fallen gelassen wird, ungefähr beim Aufschlag auf den Boden? (der Luftwiderstand ist zu vernachlässigen)

- A. 8 m/s
- B. $9,81 \text{ m/s}$
- C. **78 m/s**
- D. 324 m/s

Die Fallzeit aus einer Höhe von 324 m beträgt rund 8 Sekunden . Wenn die Geschwindigkeit aus dem Stand heraus jede Sekunde um $9,81 \text{ m/s}$ schneller wird, dann beträgt sie nach 8 Sekunden $78,48 \text{ m/s}$

26) Schwarze Zahnpasta

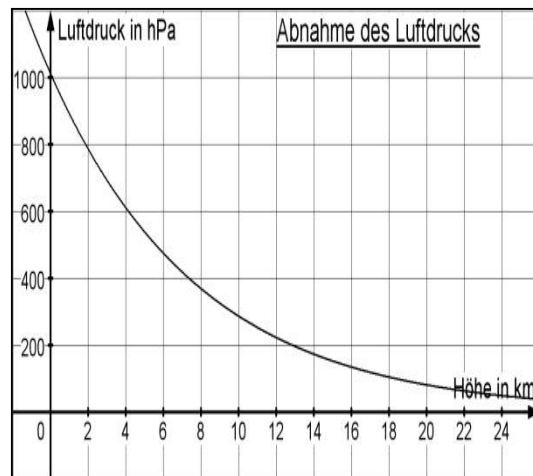
Neueste Zahnpasta ist schwarz, da sie Aktivkohle enthält. Welche Rolle soll die Aktivkohle hier spielen?

- A. Sie beschleunigt die Zersetzung des Zahnschmelzes.
- B. Sie adsorbiert Farb- und Schmutzpartikel.**
- C. Sie färbt die Zahnpasta einfach nur schwarz.
- D. Sie sorgt für eine bessere Schaumbildung im Mund.



Aktivkohle ist feiner und poröser Kohlenstoff mit einer großen Oberfläche. Durch die große und poröse Oberfläche bleiben Farb- und Schmutzpartikel gut an der Aktivkohle haften (=Adsorption). (Der Begriff darf nicht mit der Absorption verwechselt werden) Aktivkohle wird z. B. auch in Luftfiltern eingesetzt oder in der Medizin um Giftstoffe aus dem Körper zu entfernen.

27) Luftdruck



Im Bild ist der Luftdruck in Funktion der Höhe über Meeresniveau dargestellt. In welcher Höhe ist der Luftdruck um 40% kleiner als auf Meeresniveau?

- A. 4 km**
- B. 7,5 km
- C. 11 km
- D. 20 km

Der Luftdruck 40 % kleiner als auf Meeresniveau, er beträgt also: $0,6 \times 1000 \text{ hPa} = 600 \text{ hPa}$. Dies entspricht einer Höhe von 4 km.

28) Vitamin C

In welchem Gefäß befindet sich am **meisten** Vitamin C?

- A. Becherglas mit einer Kapsel (0,5 g) welche zu 70% aus reinem Vitamin C besteht;
- B. Erlenmeyerkolben mit 200 mL einer wässrigen Vitamin C Lösung 2 g/L;**
- C. Messzylinder mit 0,01 L einer Vitamin C-Lösung in Alkohol 20 mg/mL;
- D. Reagenzglas mit einer Suspension welche aus 8 mL Öl und 300 mg reinem Vitamin C hergestellt wurde.

Masse an reinem Vitamin C:

Antwort A.: 70% von 0,5 g = 0,35 g

Antwort B.: 200 mL = 0,2 L also $0,2 \text{ L} \cdot 2 \text{ g/L} = 0,4 \text{ g}$

Antwort C.: 0,01 L = 10 mL also $10 \text{ mL} \cdot 20 \text{ mg/mL} = 200 \text{ mg} = 0,2 \text{ g}$

Antwort D.: 300 mg = 0,3 g

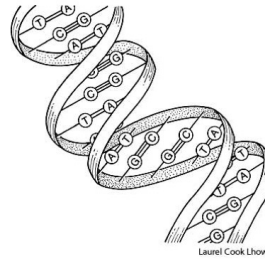
Also enthält das Gefäß bei Antwort B am meisten Vitamin C.

29) Genom eines Corgis

Die Englische Queen ließ vom MI5 das Genom ihres Lieblings-Corgi sequenzieren. Dabei hat man herausgefunden, dass es zu 10% aus Guanin besteht!

Wie groß ist demnach der Anteil an Adenin?

- A. 50%
- B. 90%
- C. 40%**
- D. 10%

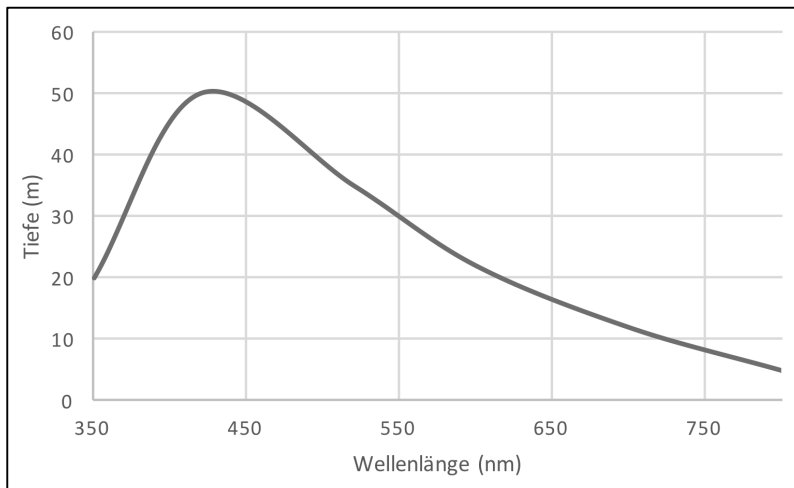


Corgi

Die ADN besteht aus 4 verschiedenen Nukleinbasen Adenin, Cytosin, Guanin und Thymin welche immer in den Basenpaaren A-T und C-G vorliegen. Da der britische Geheimdienst MI5 10% Guanin nachgewiesen hat (und komplementär dazu 10% Cytosin), bleiben 80 % A-T Basenpaare: 2 = 40% Adenin.

30) Farbe eines Fisches

Folgendes Diagramm zeigt die Absorption der einzelnen Farben des Sonnenlichtes im Wasser in Abhängigkeit der Tiefe.



Farbe	Wellenlänge (nm)
violett	300-400
blau	400-500
grün	500-560
gelb	560-580
orange	580-600
rot	600-700

In welcher Farbe sehen wir Fische in 48 m Tiefe im Wasser?

- A. Wir sehen alle Fische blau.
- B. Wir sehen alle Fische in ihrer Farbe, außer die blauen.
- C. Wir sehen nur die blauen Fische in blau, die anderen erscheinen uns dunkel/schwarz.**
- D. Wir sehen nur die blauen Fische dunkel/schwarz, die anderen Fische in ihrer tatsächlichen Farbe.

In 48 m Tiefe kommt nur noch das blaue Licht der Sonneneinstrahlung an. Nur dieses blaue Licht kann also noch reflektiert und von unserem Auge wahrgenommen werden. Die blauen Fische sehen wir also blau, die anderen hingegen erscheinen uns dunkel/schwarz, weil ihre Farbe hier unten im Lichtspektrum fehlt und so auch nicht reflektiert werden kann.