

14. Lëtzebuerger Naturwëssenschaftsolympiad



Qualifikationsrunde 19/11/2020

ANLEITUNG

- Du hast 50 Minuten Zeit, um die 30 Fragen zu beantworten.
- Notiere deinen Namen, deine Klasse und dein Geschlecht auf dem Antwortbogen.
- Es dürfen **keine** Hilfsmittel (z. B. Taschenrechner) benutzt werden!
- Zu jeder Frage gibt es nur eine richtige Antwort.
- Kreuze die jeweils richtige Antwort im Antwortbogen an.
- Nur mit einem **dunklen Stift** ankreuzen und die Linien des Kästchens nicht überschreiten.
- Zur Korrektur das „falsche“ Kästchen schwärzen und ein Kreuz bei der „richtigen“ Antwort einfügen.
- Bewertungsschema:
 - Richtige Antwort: 5 Punkte
 - Keine Antwort: 2 Punkte
 - Falsche Antwort: 0 Punkte



1) Früchte

Ordne folgende Früchte ihrem Fruchttyp zu:



1



2



3



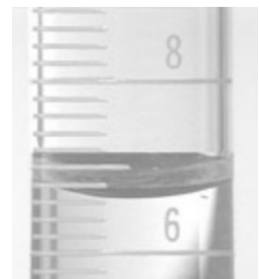
4

- | | | | |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| A. 1. Beere | 2. Hülsenfrucht | 3. Nuss | 4. Steinfrucht |
| B. 1. Nuss | 2. Steinfrucht | 3. Hülsenfrucht | 4. Beere |
| C. 1. Nuss | 2. Beere | 3. Steinfrucht | 4. Hülsenfrucht |
| D. 1. Steinfrucht | 2. Hülsenfrucht | 3. Nuss | 4. Beere |

2) Volumen

Welches Wasservolumen befindet sich in diesem Messzylinder mit einem Maximalvolumen von 10 cm³?

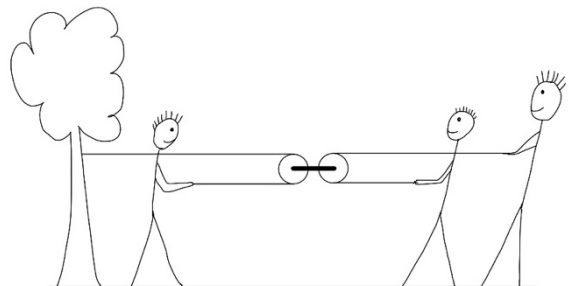
- A. 60 cL
- B. 7,2 mL
- C. 6,9 cm³
- D. 6,6 mL



3) Duell

Wer gewinnt folgendes Duell, wenn alle Jungen gleich stark sind?

- A. Keiner.
- B. Der Junge auf der linken Seite.
- C. Die Jungen auf der rechten Seite.
- D. Es hängt von der Länge des Seils ab.



4) Körperteile

Was haben beim Menschen der Wurmfortsatz, das Steißbein, die Weisheitszähne und die männlichen Brustwarzen gemeinsam?

- A. Ihr Wachstum ist für den Menschen meistens schmerzhaft.
- B. Ihre Größe ist proportional zum Alter des Menschen.
- C. Es sind Rudimente, Belege für die Evolution.
- D. Sie sind bei den Frauen meistens größer als bei den Männern.

5) Atommodell

In welcher chronologischen Reihenfolge wurden diese Atommodelle vorgestellt?

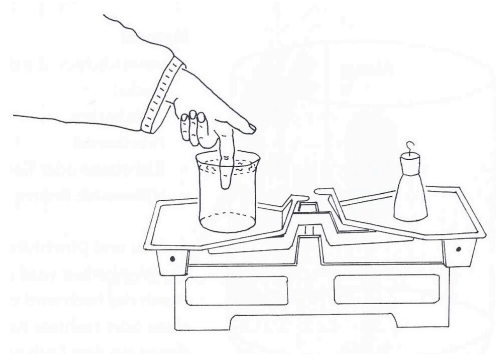
- | | | | |
|------------------|---------------|---------------|---------------|
| A. 1. Dalton | 2. Thomson | 3. Rutherford | 4. Bohr |
| B. 1. Bohr | 2. Dalton | 3. Thomson | 4. Rutherford |
| C. 1. Rutherford | 2. Bohr | 3. Dalton | 4. Thomson |
| D. 1. Thomson | 2. Rutherford | 3. Bohr | 4. Dalton |

6) Waage

Taucht man einen Finger in ein mit Wasser gefülltes Gefäß, wird es scheinbar schwerer.

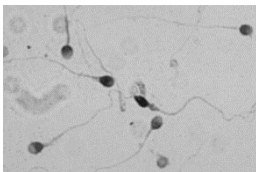
Welche der folgenden Aussagen **stimmt nicht**?

- A. Der Finger drückt das Wasser nach unten.
- B. Das Wasser wird schwerer.
- C. Der Wasserstand steigt im Gefäß.
- D. Der Wasserdruck am Boden des Gefäßes nimmt zu.

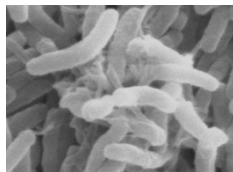


7) Zellen

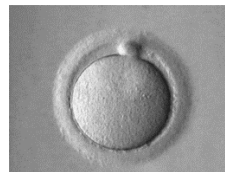
Ordne diese Zellen aus dem menschlichen Körper von groß nach klein (ohne die Anhänge/Fortsätze).



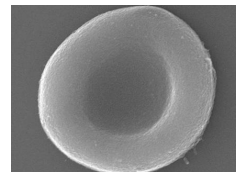
Spermien



Bazillen



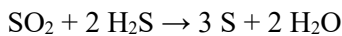
Eizelle



Rotes Blutkörperchen

- | | | | |
|-------------------------|------------------------|------------------------|------------|
| A. Rotes Blutkörperchen | > Eizelle | > Bazille | > Spermium |
| B. Eizelle | > Spermium | > Rotes Blutkörperchen | > Bazille |
| C. Rotes Blutkörperchen | > Eizelle | > Spermium | > Bazille |
| D. Eizelle | > Rotes Blutkörperchen | > Spermium | > Bazille |

8) Interpretieren einer Reaktionsgleichung



Welche Aussage ist **falsch** für die oben dargestellte Reaktion?

- A. Man benötigt die doppelte Anzahl an Schwefelwasserstoff- als an Schwefeldioxid-Molekülen.
- B. Man erhält die doppelte Masse an Wasser wie man Schwefeldioxid einsetzt.
- C. Vor und nach der Reaktion ist die Anzahl an Schwefel-Atomen gleich.
- D. Das Stoffmengenverhältnis zwischen Schwefeldioxid und Schwefel ist 1 : 3.

9) Apollo 15 Mission

Bei der Apollo 15 Mission ließ der amerikanische Astronaut David Scott auf der Mondoberfläche einen Hammer und eine Feder gleichzeitig los. Was konnte er feststellen?

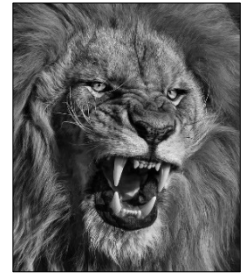
- A. Beide Körper fielen gleich schnell.
- B. Der Hammer fiel schneller.
- C. Die Feder fiel schneller.
- D. Beide Körper schwebten.



10) Löwenmännchen

Gemäß der Evolutionstheorie, welches der unten beschriebenen Löwenmännchen ist das fitteste?

- A. Das größte und stärkste Männchen.
- B. Das Männchen mit den meisten Weibchen.
- C. Das Männchen mit den meisten Nachkommen welche geschlechtsreif werden.
- D. Das Männchen das sich sehr gut an veränderte Umwelteinflüsse anpassen kann.



11) Konzentration einer Lösung

In welcher Einheit wird die Konzentration einer Lösung **nie** ausgedrückt?

- A. g
- B. g/L
- C. mol/L
- D. %

12) Blitz und Donner

Bei einem Gewitter misst man zwischen der Blitzerscheinung und dem dazugehörigen Donner eine Zeit von 10 s. Die Lichtgeschwindigkeit beträgt ungefähr $300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ und die Schallgeschwindigkeit $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Wie weit ist das Gewitter entfernt?

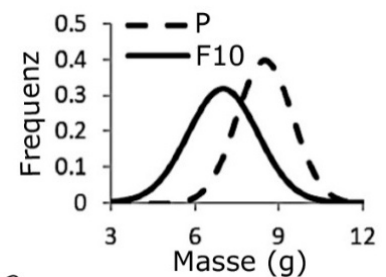
- A. 300 000 m
- B. 340 m
- C. 3,40 km
- D. 300 000 000 km



13) Frösche

Die nebenstehende Grafik zeigt die Veränderung der Verteilung der Körpermasse (= Masse, in g) in einer Froschpopulation über 10 Generationen hinweg. (Die gestrichelte Linie entspricht dabei der Ursprungspopulation P, die durchgezogene Linie den Fröschen der Generation F10). Welche der nachfolgenden Aussagen ist **richtig**?

- A. Das durchschnittliche Gewicht der Frösche hat zugenommen.
- B. Die Variation der Masse der Frösche hat zugenommen.
- C. Die Masse von Fröschen ist nicht vererbbar.
- D. Größere Frösche besitzen eine höhere Fitness.



14) Legierungen

Bei welchem Objekt wird allgemein **keine** Legierung benutzt?

- A. 10 Cent-Münze
- B. Kette aus Weißgold
- C. Bronzemedaille
- D. Stromkabel

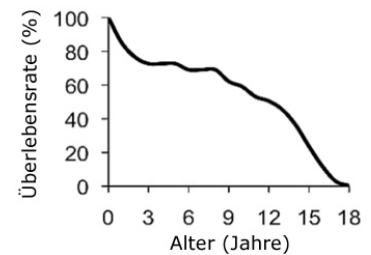
15) Schwitzen

Unser Körper schwitzt, wenn uns warm ist. Der Schweiß auf unserer Haut kühlt unseren Körper ab, indem er...

- A. überschüssige Wärme nach außen transportiert.
- B. unsere Haut durch Verdunstung abkühlt.
- C. Salze aus unserem Körper schwemmt, welche beim Sport im Körper entstehen.
- D. Flüssigkeit ausscheidet, damit wir uns durch Trinken abkühlen können.

16) Überlebenskurve

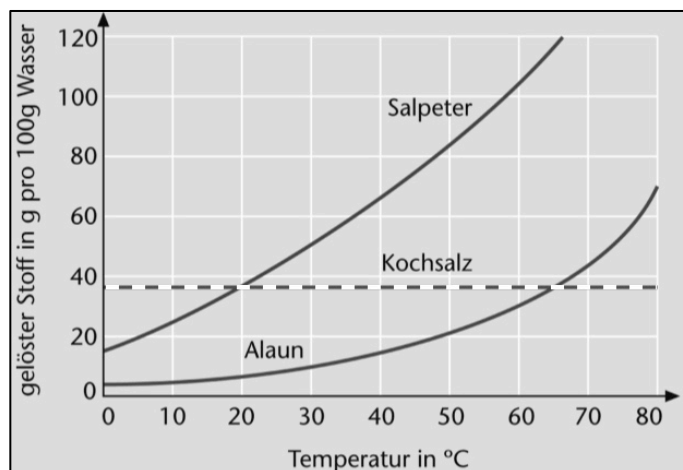
Welcher nachfolgenden Art von Lebewesen kann diese Überlebenskurve zugeordnet werden?



- A. *Cervus elaphus* (Rothirsch)
- B. *E. coli*-Bakterium
- C. *Mus musculus* (Hausmaus)
- D. *Sequoiadendron spec.* (Mammutbaum)

17) Löslichkeit

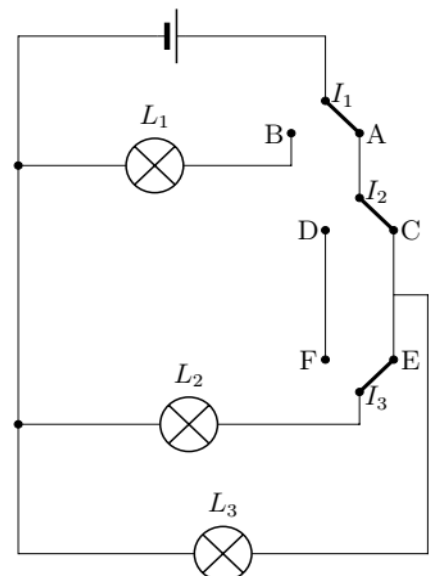
Das nebenstehende Diagramm stellt die Löslichkeit von 3 Stoffen in Abhängigkeit von der Temperatur dar. Welche Aussage **stimmt nicht**?



- A. Die Löslichkeit von Salpeter steigt mit der Temperatur.
- B. Die Löslichkeit von Kochsalz ist unabhängig von der Temperatur.
- C. Die Löslichkeit von Salpeter ist geringer als die von Alaun.
- D. Die Löslichkeit ist bei 65 °C die gleiche für Kochsalz und Alaun.

18) Stromkreis

Man betrachte den nebenstehenden Schaltkreis. In welcher Position müssen die Schalter I_1 , I_2 und I_3 sein, damit **keine** der Lampen L_1 , L_2 und L_3 leuchtet?



- A. A, D und E
- B. A, C und F
- C. A, D und F
- D. B, C und E

19) Krebse

Ein Salzwasserkrebs (z. B. *Artemia*) verirrt sich in einen Flusslauf. Was passiert?

- A. Er mutiert zu einem Süßwasserkrebs.
- B. Er schrumpft.
- C. Wasser ist Wasser. Er lebt ganz normal im Süßwasser weiter.
- D. Er platzt.



20) Kunststoffe

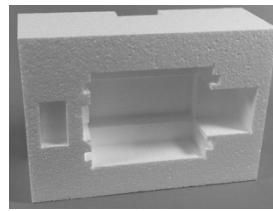
Welche Kunststoffe werden für folgende Objekte verwendet? Gib die richtige Reihenfolge an.



1.



2.



3.



4.

- | | | | |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|
| A. 1. PET | 2. Polystyrol | 3. Polyester | 4. Teflon |
| B. 1. Teflon | 2. PET | 3. Polyester | 4. Polystyrol |
| C. 1. Polyester | 2. Teflon | 3. Polystyrol | 4. PET |
| D. 1. PET | 2. Polyester | 3. Polystyrol | 4. Teflon |

21) Teekessel

Ein Teekessel wird direkt auf einer Gasflamme erhitzt, ein anderer wird auf eine schwere Metallplatte direkt über eine Gasflamme gesetzt. Wenn sie pfeifen, dreht man die Flamme aus.

Welche Aussage trifft zu?

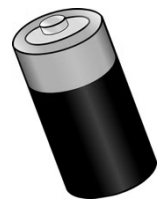


- A. Der Kessel direkt auf der Flamme pfeift weiter, aber der Kessel auf der Metallplatte hört sofort auf zu pfeifen.
- B. Der Kessel auf der Metallplatte pfeift einige Zeit weiter, doch der direkt beheizte hört kurz danach auf.
- C. Beide hören sofort auf mit Pfeifen.
- D. Beide hören nach derselben Zeit auf zu pfeifen, aber nicht sofort nach dem Ausdrehen der Flamme.

22) Batterie

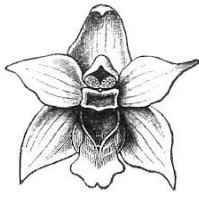
Eine Batterie funktioniert dank...

- A. einer langsamen Verbrennungsreaktion im Inneren.
- B. einer Wanderung von Protonen von einer Säure zu einer Base.
- C. einer Wanderung von Elektronen von einem Reduktions- zu einem Oxidationsmittel.
- D. der Umwandlung eines edlen Metalls in ein unedleres.



23) Blütenpflanzen

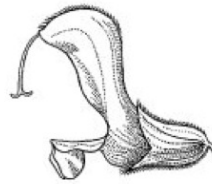
Erkennst du folgende Blütenpflanzenfamilien?



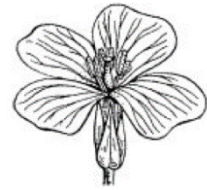
1



2



3



4

- | | | | |
|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| A. 1. Orchidee | 2. Doldenblütler | 3. Kreuzblütler | 4. Korbblütler |
| B. 1. Lippenblütler | 2. Liliengewächse | 3. Orchidee | 4. Veilchengewächse |
| C. 1. Orchidee | 2. Korbblütler | 3. Lippenblütler | 4. Kreuzblütler |
| D. 1. Kürbisgewächs | 2. Lippenblütler | 3. Hundszahngewächs | 4. Liliengewächs |

24) Wasserläufer

Skizziert sind kleine Wellen, die ein Wasserläufer auf der Oberfläche eines Teichs hervorruft. Aus dem Wellenmuster kann man die Bewegung des Wasserläufers ablesen. Der Wasserläufer läuft...

- A. hin und her.
- B. im Kreis.
- C. dauernd nach rechts.
- D. dauernd nach links.



25) Indianer

Vor vielen Jahren haben die nordamerikanischen Ureinwohner herausgefunden, dass ihre Maispflanzen besser gedeihen, wenn man daneben verwesenden Fisch vergräbt. Welche(n) Stoff(e) erhält die Pflanze durch den verwesenden Fisch, der (die) ihr Wachstum steigert (steigern)?

- A. Kohlenstoffdioxid
- B. Mineralien
- C. Eiweiß
- D. Sauerstoff



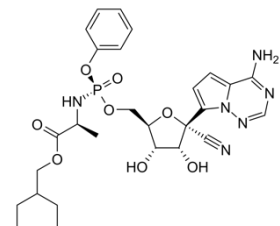
26) Remdesivir

Remdesivir ist ein Medikament, das zur Bekämpfung des Ebola-Fiebers entwickelt wurde. Aktuell wird es zu experimentellen Zwecken gegen die Hauptsymptome von COVID-19 eingesetzt.

Die Summenformel des Stoffes lautet $C_{27}H_{35}N_6O_8P$.

Welche Aussage **stimmt nicht**? (Überlegen schützt vor Rechnen!)

- A. Das Molekül hat eine Masse von 602 (u).
- B. Remdesivir ist ein Feststoff bei Raumtemperatur.
- C. Die Masse an Wasserstoff im Molekül ist 35 Mal höher als die an Phosphor.
- D. Remdesivir ist ein organisches Molekül.



27) Kernspaltung und Kernfusion

In der Nuklearphysik unterscheidet man zwischen Kernfusion und Kernspaltung. Beide Prozesse lassen sich zur Energiegewinnung nutzen. Obwohl die Kernfusion viele Vorteile bietet, betreiben alle industriell genutzten Kernkraftwerke heutzutage noch Kernspaltung. Warum?

- A. Der radioaktive Abfall bei der Kernfusion ist langlebiger.
- B. Die pro Masseneinheit gewonnene Energie ist bei der Kernspaltung größer.
- C. Die für die Kernfusion benötigten Ausgangsstoffe sind seltener auf der Erde.
- D. Die Kernspaltung ist einfacher zu starten.

28) Bakterien

Einige Bakterien sind in heißen Quellen metabolisch aktiv, da...

- A. sie fähig sind, eine innere Temperatur zu halten, die viel geringer ist als die der Umgebung.
- B. die hohe Temperatur einen aktiven Stoffwechsel ohne die Mithilfe von Enzymen erleichtert.
- C. ihre Enzyme ein hohes Temperaturoptimum besitzen.
- D. sie sehr ursprünglich sind und gar keine Enzyme besitzen.



29) Gold

Die Weltmeere haben ein Gesamtvolumen von $1,3 \cdot 10^{21}$ L und enthalten geschätzt 20 Millionen Tonnen Gold in Lösung. Das sind etwa 15 ng (1 ng = 10^{-9} g) Gold pro Liter Meerwasser. Welche Aussage stimmt?

- A. Man kann wirtschaftlich sinnvoll Gold aus Meerwasser gewinnen.
- B. Aus einem km^3 Meerwasser kann man 15 kg gewinnen.
- C. Meerwasser enthält $15 \cdot 10^{-9}$ % Gold.
- D. Eine Badewanne mit einem Fassungsvermögen von 300 L enthielte 45 mg Gold.



30) Zugfahrt

Die Fahrt eines Zuges von einer Haltestelle zur nächsten kann wie folgt beschrieben werden. Der Zug beschleunigt, fährt anschließend mit einer konstanten Geschwindigkeit und bremst danach bis zum Stillstand ab. Welches der folgenden Diagramme beschreibt die Bewegung des Zuges am besten?

