



17. Lëtzebuurger Naturwëssenschaftsolympiad



Qualifikationsrunde 16/11/2023

Lösungen

1. Masse

Wie muss der folgende Satz korrekt vervollständigt werden?

"Bei chemischen Reaktionen ist die Masse der Endstoffe _____ Masse der Ausgangsstoffe."

- A. schöner als die
- B. kleiner als die
- C. größer als die
- D. gleich der**

Lösung: Es handelt sich hierbei um das Gesetz von der Erhaltung der Masse (Lavoisier), das aussagt, dass bei chemischen Reaktionen die Masse der Endstoffe der Masse der Ausgangsstoffe entspricht. Antwort D ist hier also korrekt.

2. Trittsiegel

Ein Förster untersucht das Vorkommen von Wild in seinem Wald. Folgende Trittsiegel konnte er bestimmen.

Welche Tiere sind in der vergangenen Nacht unterwegs gewesen (auf die richtige Reihenfolge achten!)?

- | | | | | | |
|-----------|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------------|----------------|
| A. | 1. Waschbär | 2. Hund | 3. Luchs | 4. Reh | 5. Wildschwein |
| B. | 1. Dachs | 2. Fuchs | 3. Wildkatze | 4. Wildschwein | 5. Reh |
| C. | 1. Waschbär | 2. Wolf | 3. Marder | 4. Wildschwein | 5. Reh |
| D. | 1. Waschbär | 2. Fuchs | 3. Hund | 4. Reh | 5. Wildschwein |

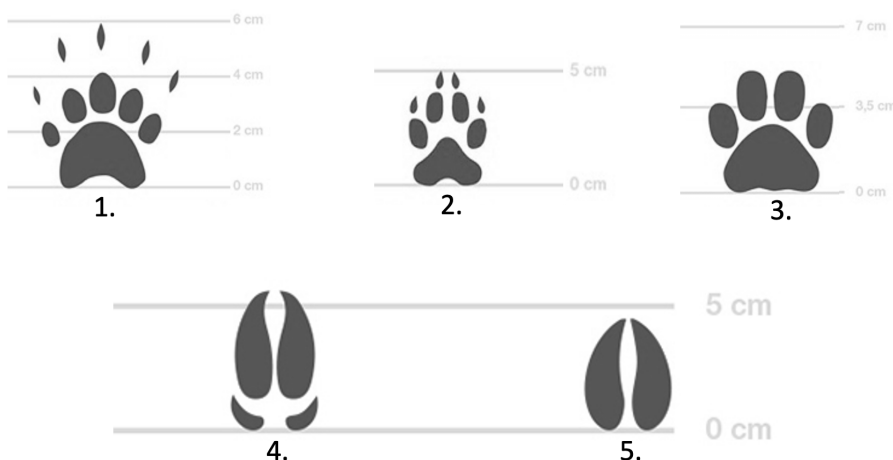


Abb.: Spuren von Wildtieren: <https://www.peta.de/themen/tierspuren-im-schnee/>

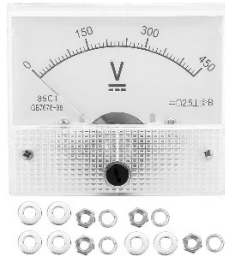
Lösung: Antwort B ist hier korrekt.

3. Messgeräte

Ordne die folgenden Fotos den entsprechenden Messgeräten zu.



1)



2)



3)



4)

- | | | | |
|------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|
| A. 1) Anemometer | 2) Voltmeter | 3) Dynamometer | 4) Manometer |
| B. 1) Manometer | 2) Dynamometer | 3) Voltmeter | 4) Anemometer |
| C. 1) Manometer | 2) Voltmeter | 3) Dynamometer | 4) Anemometer |
| D. 1) Dynamometer | 2) Anemometer | 3) Manometer | 4) Voltmeter |

Lösung:

Foto 1 entspricht einem Manometer mit der passenden Einheit des Drucks in bar.

Foto 2) entspricht einem Voltmeter mit dem eine Spannung (in Volt) parallel zu einem elektrischen Widerstand gemessen wird.

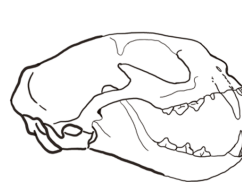
Foto 3) entspricht einem Dynamometer oder Federkraftmesser. Die Ausdehnung der Feder im Kraftmesser ist proportional zur angewandten Kraft.

Foto 4) entspricht einem Anemometer, erkennbar durch den Ventilator und der Anzeige in m/s entsprechend einer Geschwindigkeit.

4. Gebissformen

Welche der nebenstehenden Abbildungen stellt eine rein "herbivore" (pflanzenfressende) Gebissform dar?

- A. Abbildung A
- B. Abbildung B
- C. Abbildung C**
- D. Abbildung D



A



B



C



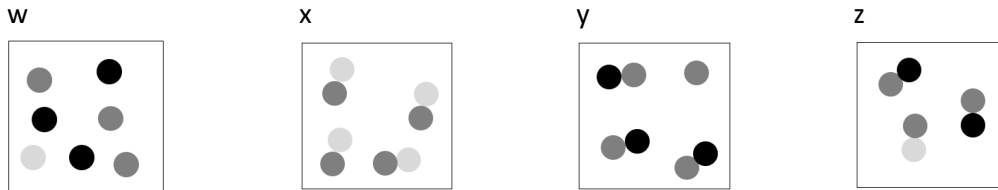
D

Lösung: Gebiss C ist nur mit Backenzähnen und Schneidezähnen ausgestattet, die dazu dienen, robuste Pflanzenzellen auszureißen und zu zerkleinern. Im Gegensatz dazu weisen andere Gebisse eher schneidende oder stechende Formen auf, die nützlich sind, um Fleisch zu halten und zu zerteilen. Es gibt auch hybride Formen, die für beide Arten von Nahrung verwendet werden können.

5. Stoffe

Welche Zuordnung ist richtig?

- 1) Reinstoff (frz.: *corps pur*)
- 2) Stoffgemisch (frz.: *mélange*) von Elementen/Grundstoffen (frz.: *corps simples*)
- 3) Stoffgemisch (frz.: *mélange*) von Verbindungen (frz.: *corps composés*)
- 4) Stoffgemisch (frz.: *mélange*) von Element/Grundstoff (frz.: *corps simple*) und Verbindung (frz.: *corps composé*)



- A. 1) x 2) w 3) z 4) y
 B. 1) w 2) x 3) y 4) z
 C. 1) y 2) w 3) z 4) x
 D. 1) x 2) y 3) w 4) z

Lösung:

w: Stoffgemisch von Elementen (verschiedene einzelne Atome)

x: Reinstoff (nur gleiche Moleküle)

y: Stoffgemisch von Element und Verbindung (eine Atom- und eine Molekülart)

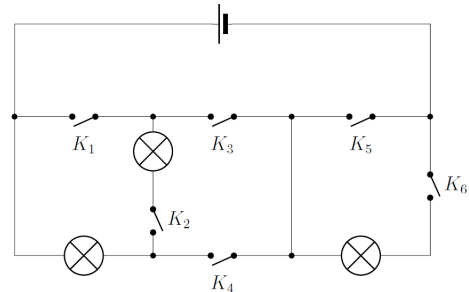
z: Stoffgemisch von Verbindungen (2 verschiedene Molekülarten)

6. Stromkreis

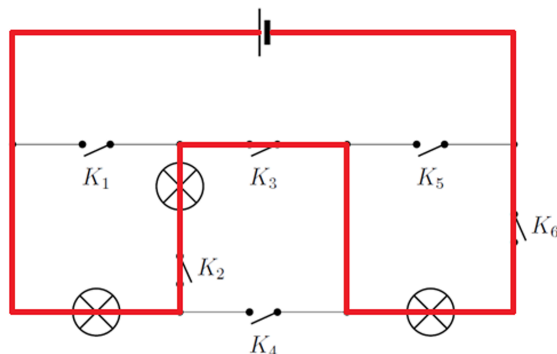
Betrachte den nebenstehenden Stromkreis bestehend aus identischen Lampen und nahezu widerstandlosen Leitern. Man kann anhand von 3 Schaltern alle Lampen zum Leuchten bringen.

Welche Schalter müssen geschlossen werden?

- A. K_1, K_3 und K_5
 B. K_1, K_4 und K_6
 C. K_2, K_4 und K_5
 D. K_2, K_3 und K_6



Lösung: Damit alle Lampen leuchten, müssen alle Lampen zu einem geschlossenen Stromkreis gehören. Somit ist die Antwort D korrekt und die Schalter K_2, K_3 und K_6 müssen geschlossen werden, falls man anhand von nur 3 Schaltern alle Lampen zum Leuchten bringen möchte.



7. Molekülmasse

In welcher Zeile sind die Moleküle korrekt nach steigender Masse angeordnet?

- A. Glucose – Kohlenstoffdioxid – Sauerstoff – DNA
- B. Kohlenstoffdioxid – Sauerstoff – Glucose – DNA
- C. Sauerstoff – Kohlenstoffdioxid – Glucose – DNA**
- D. Kohlenstoffdioxid – Sauerstoff – DNA – Glucose

Lösung: Antwort C ist korrekt: Sauerstoff (O₂) besteht nur aus zwei Sauerstoffatomen, Kohlenstoffdioxid (CO₂) enthält zusätzlich ein Kohlenstoffatom, Glucose ist Traubenzucker (C₆H₁₂O₆, das Molekül enthält also 24 Atome) und DNA ist ein Makromolekül (mehrere Milliarden Atome).

8. Zapfen

Was zeigt das nebenstehende Foto?

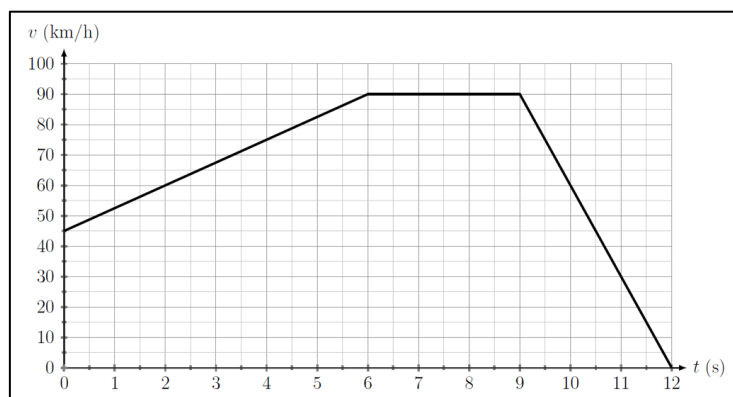
- A. Fichtenzapfen
- B. Kiefernzapfen**
- C. Tannenzapfen
- D. Zedernzapfen



Lösung: Fichten- und Tannenzapfen haben eine Zigarrenform, während der Fichtenzapfen am Ast hängt, steht der Tannenzapfen auf dem Ast, und zerfällt sobald er reif ist, wobei nur die Mittelachse am Ast stehen bleibt. Zedernzapfen sind wesentlich gedrungener und eiförmig. Folglich handelt es sich um einen Kiefernzapfen (Antwort B).

9. Lastwagen

Betrachte das nachfolgende Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm eines Lastwagens.



Welche Aussage ist **falsch**?

- A. Der Lastwagen beschleunigt zwischen 0 s und 6 s.
- B. Der Lastwagen bleibt zwischen 6 s und 9 s stehen.**
- C. Die Beschleunigung des Lastwagens zwischen 6 s und 9 s ist null.
- D. Der Lastwagen bremst zwischen 9 s und 12 s.

Lösung: Die Geschwindigkeit des Lastwagens steigt zwischen 0 s und 6 s, also beschleunigt er. Zwischen 6 s und 9 s bewegt der Lastwagen sich mit konstanter Geschwindigkeit, also ist die Beschleunigung null. Die Geschwindigkeit des Lastwagens sinkt zwischen 9 s und 12 s, also bremst er. Somit ist die Aussage B falsch.

10. Reaktionsgleichung

Ein Eisennagel reagiert mit Salzsäure unter Bildung von Wasserstoffgas und Eisen(II)-chlorid.

Welche Reaktionsgleichung gibt dies **korrekt** wieder?

- A. $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
- B. $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$**
- C. $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl} + \text{H}$
- D. $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

Lösung: Antwort B ist korrekt, diese Gleichung enthält keine Formelfehler und ist korrekt ausgeglichen. (A.: falsche Formel für Salzsäure, H_2SO_4 ist Schwefelsäure; C: ausgeglichen, aber falsche Formeln auf der rechten Seite (FeCl_2 und H_2 wären korrekt); D. ist nicht ausgeglichen, links fehlen ein H- und ein Cl-Atom.)

11. Hormone

Welches der folgenden Organe und Gewebe produziert **keine** Hormone?

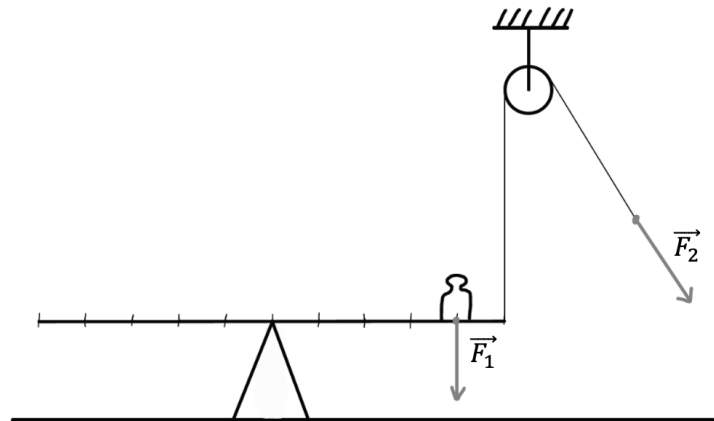
- A. Nebenniere
- B. Hirnanhangdrüse (Hypophyse)
- C. Hornhaut (Cornea)**
- D. Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

Lösung: Die Hornhaut, auch bekannt als die äußere Schicht des Augapfels, ist ein transparentes Gewebe, das den vorderen Teil des Auges bedeckt. Sie ist für den Schutz des Auges verantwortlich und spielt eine entscheidende Rolle bei der Brechung von Licht, was für das Sehen notwendig ist, sie produziert allerdings keine Hormone.

12. Kräfte

Welche Kraft \vec{F}_2 muss aufgewendet werden, damit die Vorrichtung unter der Einwirkung der Kraft \vec{F}_1 mit dem Betrag 100 N im Gleichgewicht ist?

- A. $F_2 = 20 \text{ N}$
- B. $F_2 = 50 \text{ N}$
- C. $F_2 = 80 \text{ N}$**
- D. $F_2 = 100 \text{ N}$



Lösung: Richtige Antwort: C!

Die feste Rolle verändert nicht den Betrag der Kraft. Die Kraft \vec{F}_2 wird deshalb über die Schnur auf die Wippe übertragen.

Die Masse liegt auf einer Wippe, welche als Hebel betrachtet werden kann. Der Hebelarm der Kraft \vec{F}_1 beträgt 4 und der Hebelarm der Kraft \vec{F}_2 beträgt 5.

Der Betrag der Kraft \vec{F}_2 ist demnach: $F_2 = \frac{4}{5} \cdot F_1 = \frac{4}{5} \cdot 100 \text{ N} = 80 \text{ N}$.

13. Rosten

Rosten von Eisen kann **nicht** beschleunigt werden durch:

- A. **Auftragen von Mineralöl;**
- B. Abspülen der Oberfläche mit Salzsäure;
- C. Aufsprühen von Salzwasser;
- D. Hohe Luftfeuchtigkeit.

Lösung: Metallisches Eisen oxidiert und bildet Rost, wenn es in Kontakt mit Wasser und Sauerstoff kommt. Eine hohe Luftfeuchtigkeit beschleunigt die Reaktion, weil dann mehr Wasser vorhanden ist. Das Abspülen mit Salzsäure greift die Oberfläche des Eisens an. Dadurch wird der Kontakt zwischen Eisen und Sauerstoff/Wasser verbessert. Durch Aufsprühen von Salzwasser ist Wasser an der Oberfläche vorhanden und das Salz erhöht die Leitfähigkeit, welche die Reaktion beschleunigt. Mineralöl an der Oberfläche verhindert den Kontakt zwischen dem Eisen und dem Wasser/Sauerstoff und das Eisen rostet langsamer/nicht.

14. Zähne

Wie viele Zähne wachsen bei einem Menschen im Laufe seines Lebens (inklusive der Weisheitszähne)?

- A. 28
- B. 32
- C. **52**
- D. 64

Lösung: Ein menschliches Milchzahngebiss besteht aus 20 Zähnen, ein komplettes Gebiss einschließlich der Weisheitszähne aus 32. Insgesamt wachsen einem Menschen also 52 Zähnen im Laufe seines Lebens.

15. Tomaten

Um den optimalen Reifezeitpunkt einer Tomate im Sommer zu erkennen, orientieren wir uns meistens an ihrer saftig roten Farbe. Warum erscheint uns eine Tomate eigentlich rot?

- A. Die Tomate absorbiert hauptsächlich die Wellenlänge des roten Lichts und reflektiert alle anderen Wellenlängen der Sonnenstrahlen.
- B. **Die Tomate reflektiert hauptsächlich die Wellenlänge des roten Lichts und absorbiert alle anderen Wellenlängen der Sonnenstrahlen.**
- C. Die Teilchen der Tomate strahlen hauptsächlich die Wellenlänge des roten Lichts aus.
- D. Die Tomate wird hauptsächlich von rotem Licht bestrahlt und wir erkennen keine andere Wellenlänge.



Lösung: Die Farbe von Gegenständen, die sogenannte Körperfarbe, hängt damit zusammen, welches Licht auf den Gegenstand trifft und welchen Anteil er davon wieder aussendet, bzw. absorbiert. Wird eine reife Tomate von der Sonne beschienen, absorbiert diese von dem gesamten angebotenen Spektrum einen Teil der Wellenlängen und strahlt den Anteil wieder ab, der im roten Bereich des Spektrums liegt, bzw. der als rot wahrgenommen wird.

16. Wasser-Moleküle

Ein Wasser-Molekül wiegt um die $3 \cdot 10^{-23}$ g. Aus wie vielen Wasser-Molekülen besteht ein Liter Wasser bei Raumtemperatur ungefähr?

- A. $3,33 \cdot 10^{25}$
- B. $3,33 \cdot 10^{-25}$
- C. $3,33 \cdot 10^{22}$
- D. $3,33 \cdot 10^{-22}$

Lösung: Ein Liter Wasser wiegt bei Raumtemperatur ungefähr 1 kg, also 1 000 g. Teilt man die Gesamtmasse des Wassers von 1 000 g durch die Masse eines Wasser-Moleküls, also durch $3 \cdot 10^{-23}$ g erhält man $3,33 \cdot 10^{25}$, also Antwort A.

17. Klonen

Beim Klonen wird eine Kopie eines Lebewesens hergestellt. Was wird hierfür benötigt?

- A. Eine beliebige Eizelle und eine Spermazelle der zu klonenden Person.
- B. Eine beliebige Spermazelle und eine Zelle der zu klonenden Person.
- C. Eine beliebige Zelle der zu klonenden Person und eine Eizelle.
- D. Eine Eizelle und eine Spermazelle der zu klonenden Person.

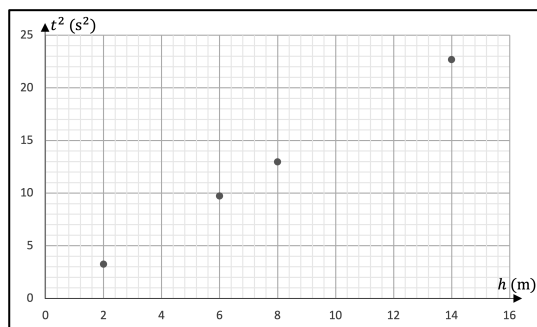
Lösung: Beim Klonen wird eine genetisch identische Kopie eines Lebewesens hergestellt.

Gebraucht werden:

- Spenderzelle: Eine Zelle, normalerweise eine somatische (Körper-) Zelle, wird vom zu klonenden Organismus entnommen. Diese Zelle enthält den vollständigen Satz an genetischem Material (DNA) des Organismus.
- Eizelle: Eine Eizelle (Ei) wird von einem weiblichen Organismus der gleichen Art entnommen. Die Eizelle wird vorher entkernt, was bedeutet, dass ihr eigener Zellkern entfernt wird, um Platz für den Zellkern der Spenderzelle zu schaffen.

18. Fallender Stein

Im Diagramm wurde das Quadrat der Falldauer t^2 eines Steins auf einem unbekanntem Planeten in Abhängigkeit der Fallhöhe h dargestellt. Wie groß wäre die Falldauer, wenn der Stein aus einer Höhe von $h = 10$ m fallen gelassen würde?



- A. Ungefähr 4 s
- B. Ungefähr 8 s
- C. Ungefähr 10 s
- D. Ungefähr 16 s

Lösung: Korrekte Antwort: A! Alle Messwerte liegen auf einer Ursprungsgeraden. Zur Fallhöhe $h = 10$ m passt deshalb $t^2 = 16$ s². Somit beträgt $t = \sqrt{16 \text{ s}^2} = 4$ s.

19. Alkalische Lösungen

Welche Aussage über alkalische (basische) Lösungen ist **falsch**?

- A. Sie sind nie ätzend.
- B. Sie können durch Säuren neutralisiert werden.
- C. Sie enthalten OH^- -Ionen.
- D. Man kann sie in Abflussreiniger finden.

Lösung: Alkalische Lösungen enthalten OH^- -Ionen. Eine Säure enthält H^+ bzw. H_3O^+ -Ionen, welche mit den Hydroxid-Ionen zu neutralem Wasser reagieren.

In hohen Konzentrationen sind alkalische Lösungen ätzend und kommen z. B. in Abflussreinigern zum Einsatz (Auflösen von Haaren und Hautpartikeln).

20. Pottwal

Von welchem Tier ist der Pottwal bezüglich seiner zoologischen Einordnung **am weitesten** entfernt?

- A. Delfin
- B. Haifisch
- C. Igel
- D. Giraffe

Lösung: Haie gehören zur Klasse der Knorpelfische (*Chondrichthyes*), der Pottwal allerdings zu der Klasse der Säugetiere, wie alle anderen oben erwähnten Tiere. Haie sind demnach der zoologischen Einordnung nach am weitesten vom Pottwal entfernt (Antwort B).

21. Kosmische Strukturen

Die genannten kosmischen Strukturen sollen von groß nach klein geordnet sein. Welche dieser Anordnungen ist in der Regel **korrekt**?

- A. Universum, Sonnensystem, Galaxie, Stern
- B. Galaxie, Asteroid, Stern, Planet
- C. Galaxie, Sonnensystem, Stern, Asteroid
- D. Galaxie, Universum, Sonnensystem, Planet



Lösung: Korrekte Antwort: C!

In der Regel gilt die folgende Reihenfolge bis auf einige Ausnahmen:

Universum > Galaxie > Sonnensystem > Stern > Planet > Asteroid

22. Evolution

Damit es zur Evolution kommt...

- A. **müssen unterschiedliche Individuen einer Art in Konkurrenz zueinander stehen.**
- B. müssen sich verschiedene Arten kreuzen.
- C. müssen weniger gut angepasste Spezies aussterben.
- D. müssen sich mehrere Arten erfolgreich mit den Herausforderungen in ihrem Lebensraum auseinandersetzen.

Lösung: Durch die Konkurrenz überleben jene, die am besten angepasst sind und geben ihre Merkmale an die Nachkommen weiter. Durch die natürliche Auslese und die Variabilität bei den Nachkommen werden Individuen mit ungünstigen Merkmalen aussortiert, sodass es über längere Zeit zur Evolution der Art kommt.

23. Likör

600 mL eines Likörs enthalten 3 mol an Ethanol. Wie viel beträgt die Konzentration $c(\text{Ethanol})$ dieses Likörs?

- A. 5 mol/L
- B. 0,005 mol/L
- C. 1,8 mol/L
- D. 18 mol/L

Lösung: Die Stoffmengenkonzentration dieser Lösung berechnet sich wie folgt:

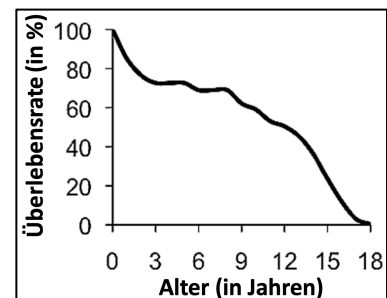
$$c(\text{Ethanol}) = \frac{n(\text{Ethanol})}{V(\text{Lösung})} = \frac{3 \text{ mol}}{0,600 \text{ L}} = 5 \text{ mol/L}$$

24. Überlebenskurve

Dargestellt ist die Überlebenskurve einer Population, die die Anzahl der überlebenden Individuen im Verhältnis zu ihrem Alter in Prozent angibt.

Um welche Population handelt es sich wohl?

- A. Coli-Bakterien
- B. Elch
- C. Rotkehlchen
- D. Steineiche

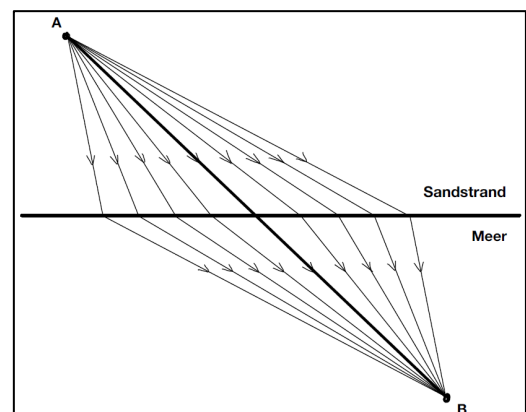


Lösung: Rotkehlchen leben in der Regel nur 2 bis 3 Jahre, während Steineichen über 1000 Jahre alt werden können. Coli-Bakterien können bestenfalls 4 Jahre alt werden, während Elche in der Natur durchaus 12 bis 18 Jahre alt werden können (Antwort B).

25. Rettungsschwimmer

Ein Rettungsschwimmer am Strand bei A muss eine Person aus dem Wasser bei B retten. Welcher Weg von A nach B braucht am wenigsten Zeit, wenn man bedenkt, dass sich der Rettungsschwimmer am Strand schneller fortbewegen kann als im Wasser?

- A. Alle Wege sind gleich schnell.
- B. Der dick eingezeichnete Weg ist der schnellste.
- C. Einer der Wege links des dick eingezeichneten Weges ist der schnellste.
- D. Einer der Wege rechts des dick eingezeichneten Weges ist der schnellste.



Lösung: Korrekte Antwort: D!

Der Rettungsschwimmer kann schneller über den Strand laufen als im Meer schwimmen. Auch wenn die Strecken rechts des dick eingezeichneten Weges länger sind als der direkte Weg, gleicht die lange Strecke mit größerer Geschwindigkeit über den Strand den längeren Gesamtweg aus und der Rettungsschwimmer kommt schneller ans Ziel.

26. Elektrolyse

Die chemische Gleichung für die Elektrolyse des Wassers lautet: $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$

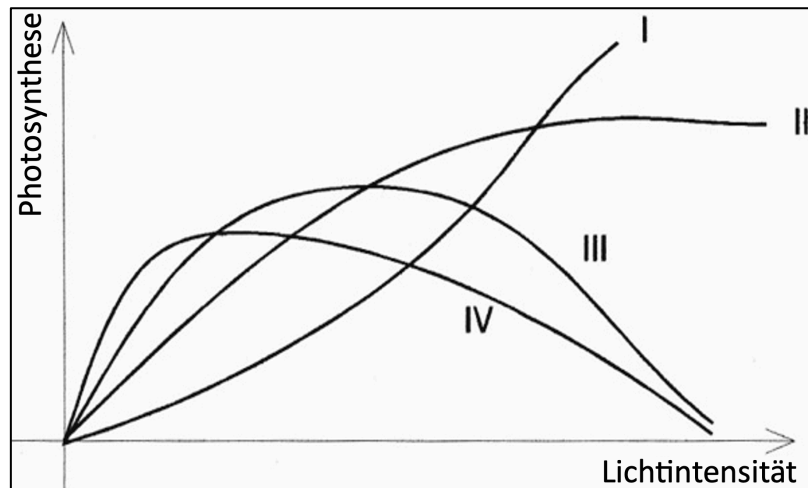
Ein H-Atom ist 16x leichter als ein O-Atom. Bei der Elektrolyse von 1,8 kg Wasser entstehen also ...

- A. 1200 g Wasserstoff und 600 g Sauerstoff
- B. 900 g Wasserstoff und 900 g Sauerstoff
- C. 600 g Wasserstoff und 1200 g Sauerstoff
- D. 200 g Wasserstoff und 1600 g Sauerstoff**

Lösung: Antwort D ist korrekt: Ein Sauerstoffmolekül wiegt 16-mal mehr als ein Wasserstoffatom. Da aber doppelt so viel Wasserstoff- wie Sauerstoffmoleküle gebildet werden, muss die Masse an Sauerstoff 8-mal höher ausfallen.

27. Photosynthese und Lichtintensität

Vier verschiedene mikroskopisch kleine Meeresalgenarten (Phytoplankton I, II, III, IV) wurden aus unterschiedlichen Tiefen des Meeres entnommen. Jede wurde im Labor auf ihre Photosynthesetätigkeit in unterschiedlichen Belichtungsbedingungen geprüft (siehe untenstehendes Schema). Welche Planktonart stammt aus der größten Tiefe des Meeres?



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

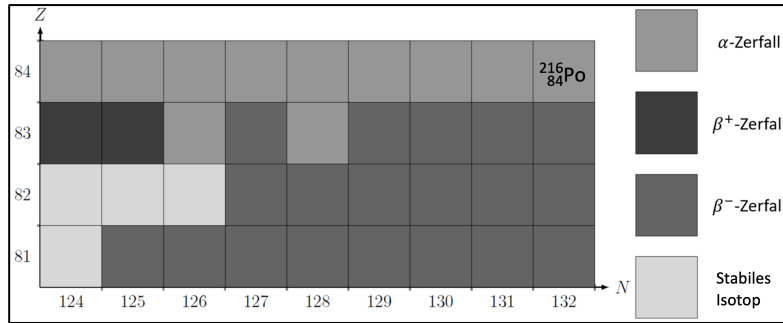
Lösung: Licht wird durch die zunehmende Wassertiefe absorbiert und ab einer Tiefe von ca. 200 m gelangt kein Lichtstrahl mehr in tiefere Meeresschichten (Tiefsee). Algen aus einer solchen Tiefe dürften demnach nicht durch zusätzliches Licht eine zusätzliche Photosynthesetätigkeit aufzeigen (Antwort D).

28. Radioaktiver Zerfall

Betrachte den folgenden Auszug aus der Zerfallsreihe von Polonium-216.

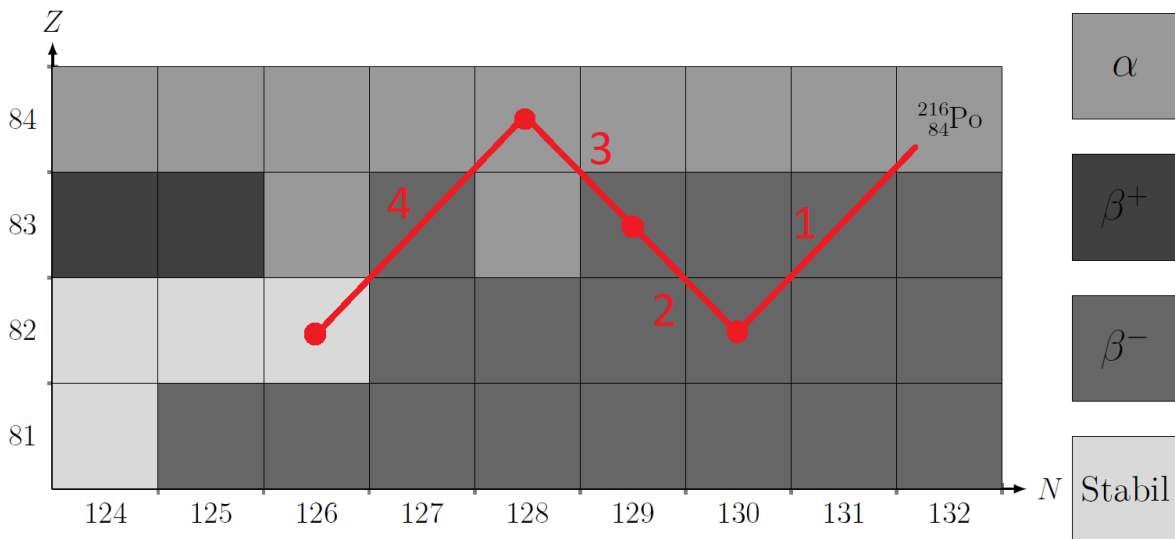
- Bei einem α -Zerfall sinken die Protonenzahl Z und die Neutronenzahl N beide um 2.
- Bei einem β^+ -Zerfall sinkt die Protonenzahl Z um 1 und die Neutronenzahl N steigt um 1.
- Bei einem β^- -Zerfall steigt die Protonenzahl Z um 1 und die Neutronenzahl N sinkt um 1.

Nach wie vielen Zerfällen entsteht ein stabiles Isotop?

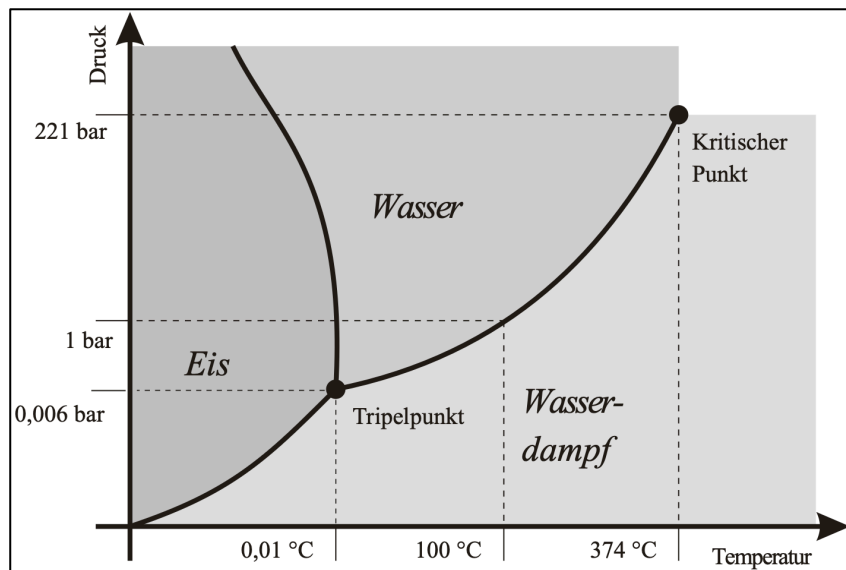


- A. 1 Zerfall
- B. 2 Zerfälle
- C. 3 Zerfälle
- D. 4 Zerfälle**

Lösung: Polonium-216 zerfällt gemäß der angegebenen Zerfallsreihe durch einen α -Zerfall, gefolgt von einem β^- -Zerfall, gefolgt von einem weiteren β^- -Zerfall und anschließend einem zweiten α -Zerfall zu einem stabilen Isotop. Somit ist Antwort D korrekt.



29. Phasendiagramm



Das obige Diagramm zeigt den Aggregatzustand von Wasser bei verschiedenen Temperatur- und Druckverhältnissen.

Welche Aussage ist **falsch**?

- A. Bei normalem Luftdruck (etwa 1 bar) siedet Wasser bei 100 °C.
- B. Eis, Wasser und Wasserdampf können nicht gleichzeitig vorliegen.**
- C. Durch Druckerhöhung kann Eis zum Schmelzen gebracht werden.
- D. Eis sublimiert bei geringem Druck.

Lösung: Antwort B ist falsch: Am „Tripelpunkt“ (0,01 °C und 0,006 bar) ist genau dies der Fall.

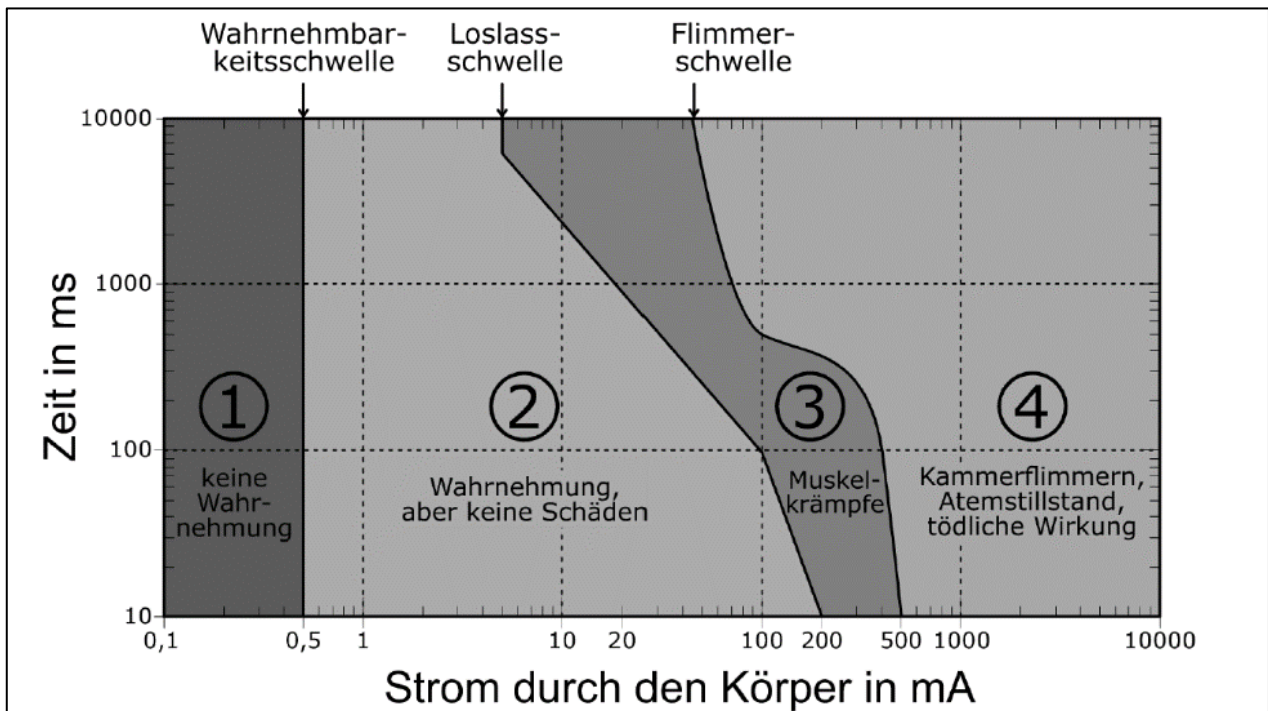
(A: normaler Luftdruck (auf Meeresniveau) liegt bei etwa einem bar; hier findet der Übergang von flüssigem zu gasförmigem Wasser bei 100 °C statt;

C: geht man beim Eis im Diagramm nach oben (Druck steigt), so landet man bei flüssigem Wasser (Anomalie des Wassers; ohne dieses Phänomen kein Schlittschuhfahren!);

D: bei geringem Druck und geringen Temperaturen gelangt man direkt aus dem festen in den gasförmigen Bereich und umgekehrt)

30. Stromstärke

Betrachte das nachfolgende Diagramm mit den Auswirkungen von verschiedenen Stromstärken mit unterschiedlichen Wirkungsdauern für den menschlichen Körper. Welche Aussage ist **falsch**?



- A. Falls ein Strom von 8 A während 6 s durch den Körper fließt, erleidet man Kammerflimmern, Atemstillstand oder sogar den Tod.
- B. Falls ein Strom von 0,200 mA während 2000 ms durch den Körper fließt, nimmt man nichts wahr.
- C. Falls ein Strom von 8 mA während 6 s durch den Körper fließt, nimmt man dies zwar wahr, erleidet aber keine Schäden.
- D. Falls ein Strom von 0,200 A während 200 ms durch den Körper fließt, erleidet man Muskelkrämpfe.

Lösung: Falls ein Strom von 8 mA während 6 s durch den Körper fließt, landet man gemäß dem angegebenen Diagramm im Bereich der Muskelkrämpfe. Somit ist die Aussage C falsch.

