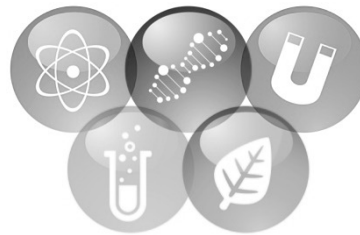




17. Lëtzebuenger

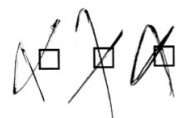
Naturwëssenschaftsolympiad



Qualifikationsrunde 16/11/2023

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. 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

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

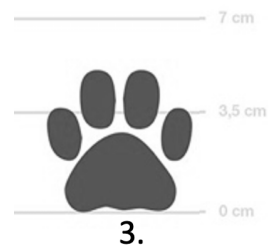
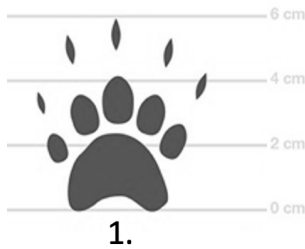


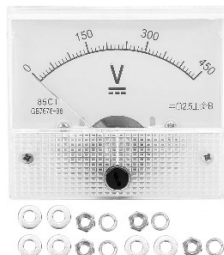
Abb.: Spuren von Wildtieren: <https://www.peta.de/themen/tierspuren-im-schnee/>

3. Messgeräte

Ordne die folgenden Fotos den entsprechenden Messgeräten zu.



1)



2)



3)

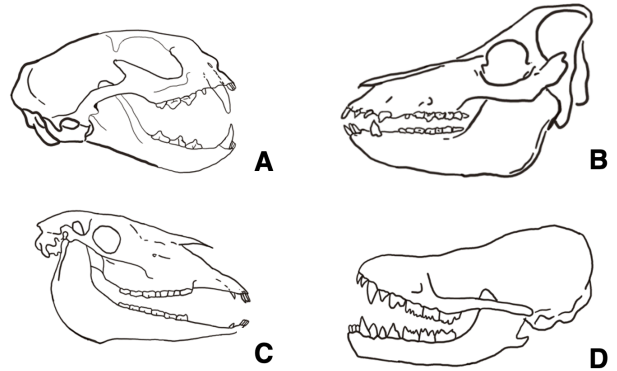


4)

- 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

4. Gebissformen

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

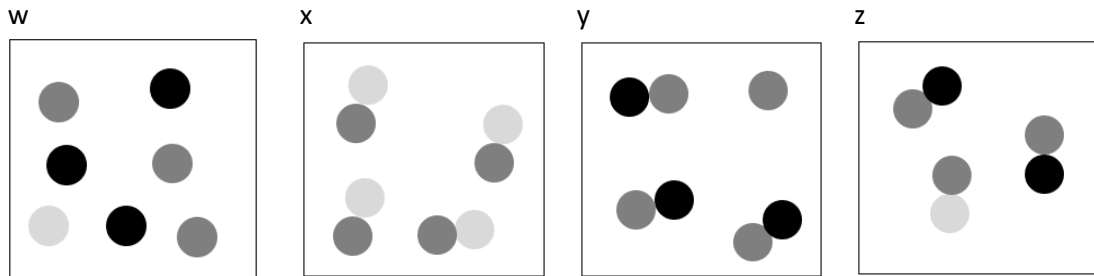


- A. Abbildung A
- B. Abbildung B
- C. Abbildung C
- D. Abbildung D

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*)



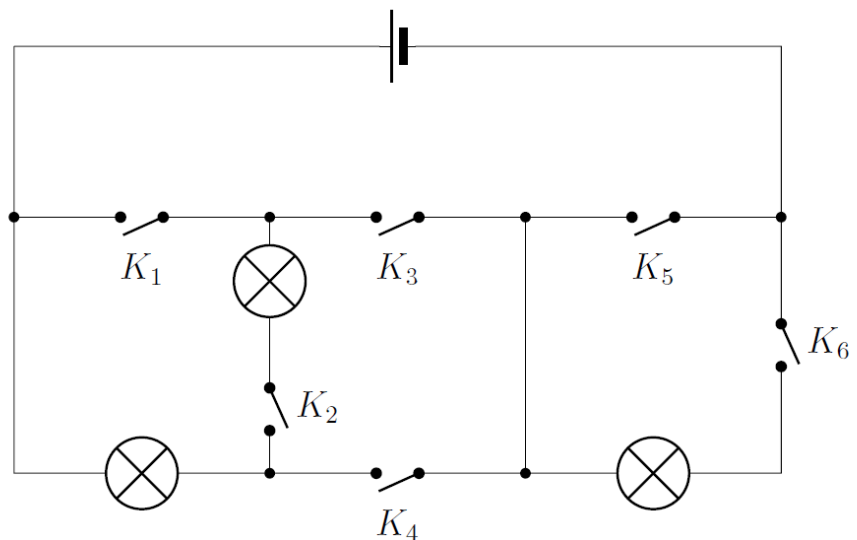
- A. 1) x 2) w 3) z 4) y
- B. 1) w 2) x 3) y 4) z
- C. 1) y 2) w 3) z 4) x
- D. 1) x 2) y 3) w 4) z

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



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

8. Zapfen

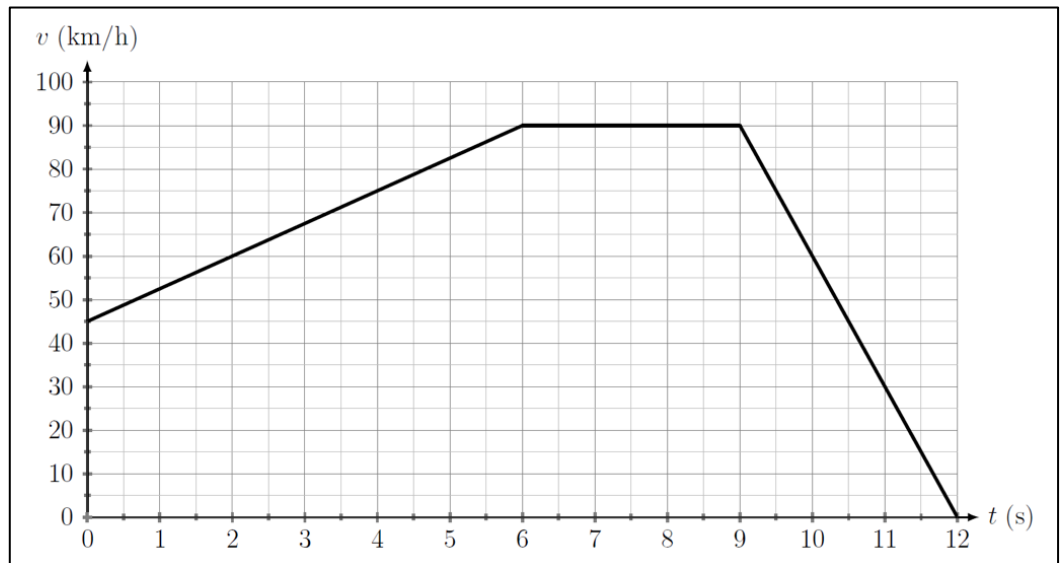
Was zeigt das nebenstehende Foto?

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



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.

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. $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

11. Hormone

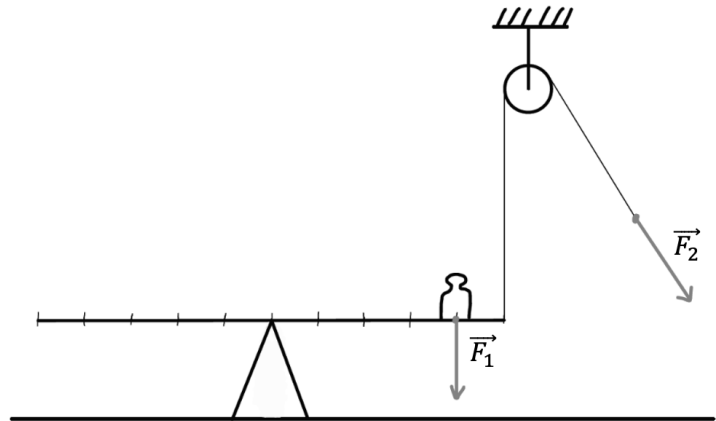
Welches der folgenden Organe und Gewebe produziert keine Hormone?

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

12. Kräfte

Welche Kraft \vec{F}_2 muss angewendet 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. $F_2 = 100 \text{ N}$



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.

14. Zähne

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

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

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.



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. $3,33 \cdot 10^{-22}$

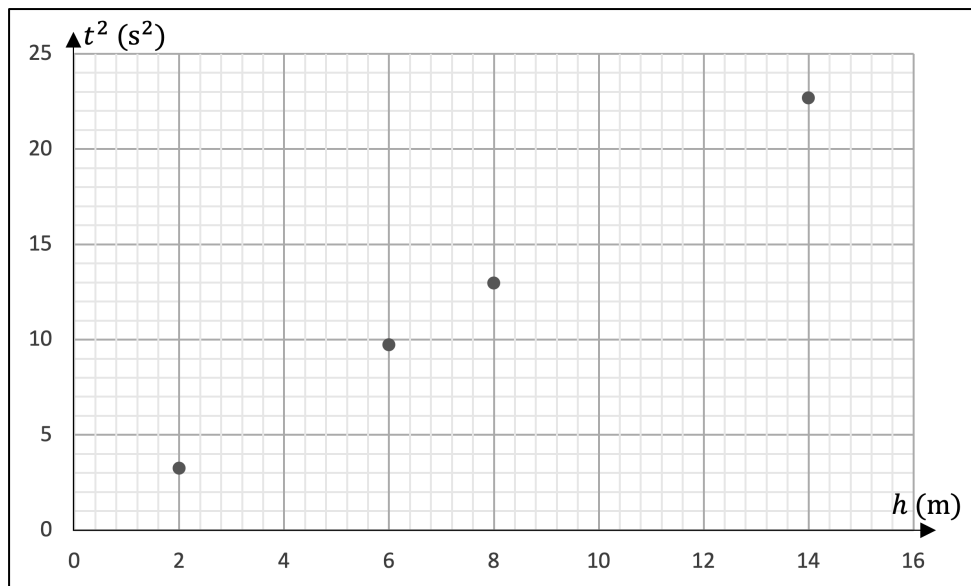
17. Klonen

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.

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

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.

20. Pottwal

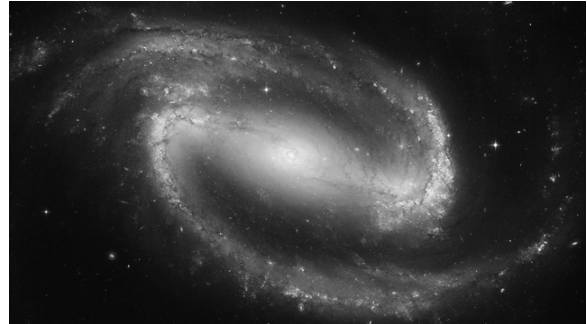
Von welchem Tier ist der Pottwal bezüglich seiner zoologischen Einordnung am weitesten entfernt?

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

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



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.

23. Likör

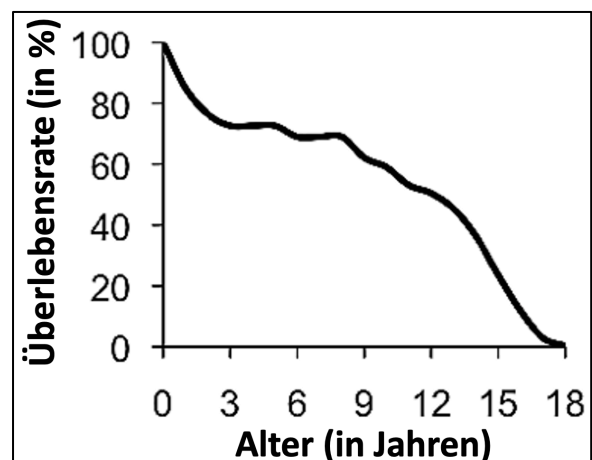
600 mL eines Likörs enthalten 3 mol an Ethanol. Wie viel beträgt die Konzentration $c(\text{Ethanol})$ dieses Likörs?

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

24. Überlebenskurve

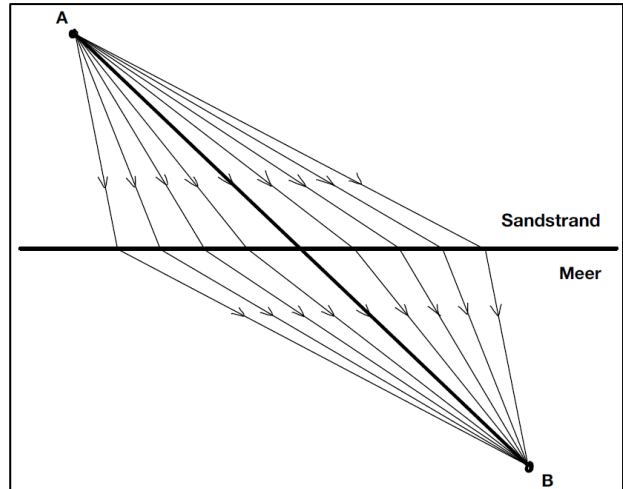
Dargestellt ist die Überlebenskurve einer Population, die die Anzahl der überlebenden Individuen im Verhältnis zu ihrem Alter in Prozent angibt. Um welche Population handelt es sich wohl?

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



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.

26. Elektrolyse

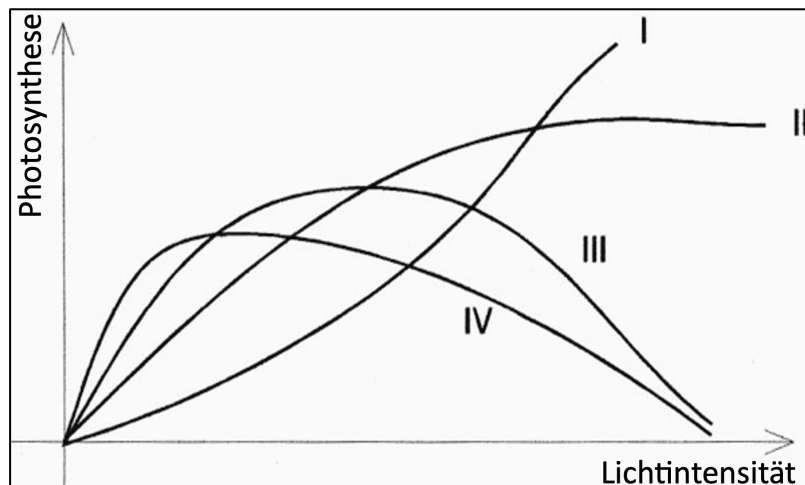
Die chemische Gleichung für die Elektrolyse des Wassers lautet: $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$

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

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?



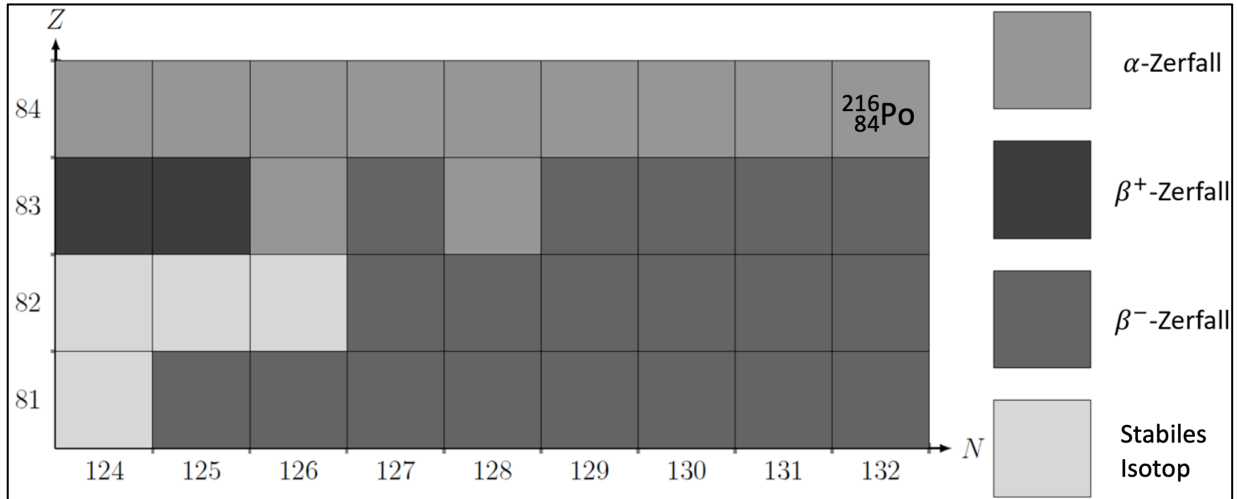
- A. Phytoplankton I
- B. Phytoplankton II
- C. Phytoplankton III
- D. Phytoplankton IV

28. Radioaktiver Zerfall

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

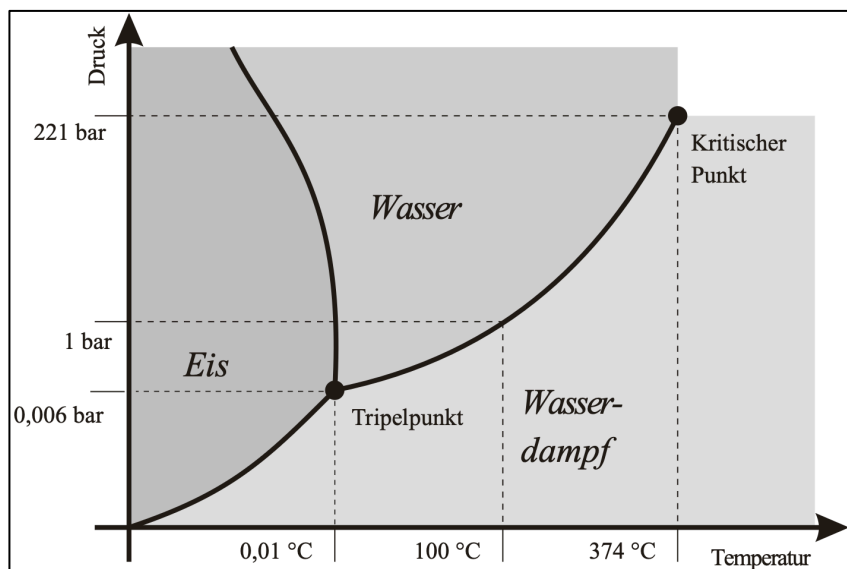
- Bei einem α -Zerfall sinken die Protonenzahl Z und die Neutronenzahl N beide um 2.
- Bei einem β^+ -Zerfall sinkt die Protonenzahl Z um 1 und die Neutronenzahl N steigt um 1.
- Bei einem β^- -Zerfall steigt die Protonenzahl Z um 1 und die Neutronenzahl N sinkt um 1.

Nach wie vielen Zerfällen entsteht ein stabiles Isotop?



- 1 Zerfall
- 2 Zerfälle
- 3 Zerfälle
- 4 Zerfälle

29. Phasendiagramm



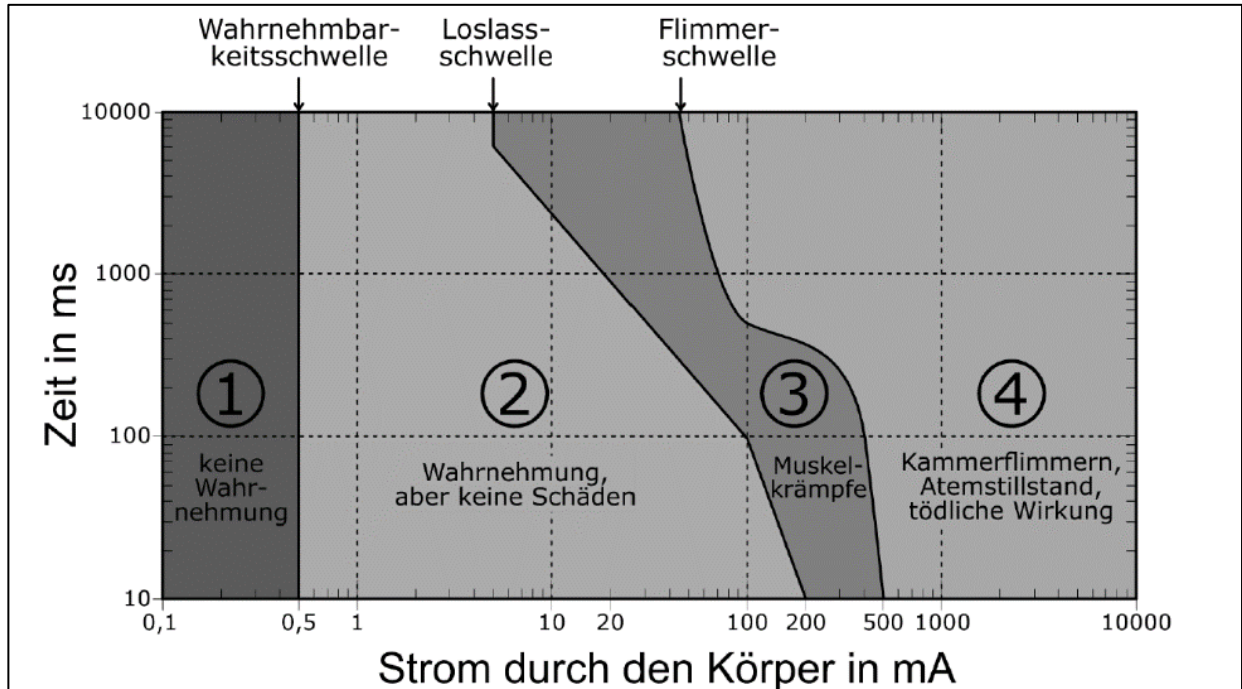
Das obige Diagramm zeigt den Aggregatzustand von Wasser bei verschiedenen Temperatur- und Druckverhältnissen.

Welche Aussage ist **falsch**?

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

30. Stromstärke

Betrachte das nachfolgende Diagramm mit den Auswirkungen von verschiedenen Stromstärken mit unterschiedlichen Wirkungsauern 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.