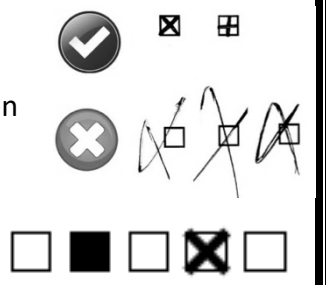
18. Lëtzebuerger

Naturwëssenschaftsolympiad

Qualifikationsrunde 14/11/2024

ANLEITUNG

- Du hast 50 Minuten Zeit, um die 30 Fragen zu beantworten.
- Notiere deinen Namen, deine Klasse und dein Geschlecht auf dem Antwortbogen.
- Du darfst **keine** Hilfsmittel benutzen (auch keinen Taschenrechner)!
- Pro Frage gibt es nur eine richtige Antwort.
- Kreuze die jeweils richtige Antwort im Antwortbogen an.
- Kreuze nur mit einem **dunklen Stift** an und überschreite die Linien des Kästchens nicht!
- 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. Honigbienen

Welche Aussage ist **richtig**?

A. Bienen haben zwei Paar Flügel und ein paar Stacheln zur Verteidigung.
B. Bienen ernähren sich ausschließlich von Blütenblättern und Nektarinen.
C. Nur die männlichen Bienen sammeln Nektar, um Honig zu produzieren.
D. Bienen sind wichtige Bestäuber für viele Pflanzenarten.

2. Exotherme Reaktion

Welches der folgenden Beispiele ist eine exotherme chemische Reaktion?

A. Verdampfen von Wasser.
B. Verbrennung von Methan.
C. Schmelzen von Eis.
D. Photosynthese.

3. Einheiten

Welche der folgenden Einheiten ist für die angegebene physikalische Größe **falsch**?

A. Kraft in Newton (N)
B. Gewicht in Kilogramm (kg)
C. Druck in Pascal (Pa)
D. Geschwindigkeit in Meter pro Sekunde (m/s)

4. Blut und Lymphe

Welche der folgenden Aussagen ist **richtig**?

A. Lymphe besteht aus Plasma, roten und weißen Blutkörperchen.
B. Lymphe besteht nur aus der Flüssigkeit der Zellzwischenräume.
C. Lymphe und Blut fließen in einem geschlossenen Kreislauf aus Gefäßen.
D. Blut besteht aus Plasma, roten und weißen Blutkörperchen sowie Blutplättchen.

5. Sprudelwasser

Warum wird bei der Herstellung von Sprudelwasser Kohlenstoffdioxid (CO_2) verwendet?

A. CO_2 ist farblos und geschmacksneutral.
B. CO_2 löst sich leicht im Wasser und bildet Kohlensäure.
C. CO_2 erhöht den pH-Wert des Wassers.
D. CO_2 wird verwendet, weil es das Wasser gefrieren lässt.

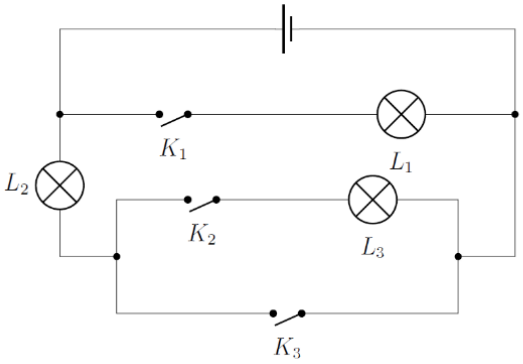
6. Gefrierendes Wasser

Wenn Wasser gefriert, dann …

A. wird Wärme abgegeben.
B. steigt dessen Dichte.
C. nimmt dessen Volumen ab.
D. nimmt dessen Masse zu.

7. Stromkreis

Man betrachte den folgenden Stromkreis bestehend aus identischen Lampen und nahezu widerstandslosen Leitern. Welche Lampen leuchten auf, wenn alle Schalter geschlossen werden?



A. Alle Lampen leuchten auf.
B. Die Lampen L_1 und L_2 leuchten auf.
C. Die Lampen L_2 und L_3 leuchten auf.
D. Die Lampe L_1 leuchtet auf.

8. Population

Wenn in einer Population die Geburtenrate im Gleichgewicht mit der Sterberate steht, dann wird ...

A. die Population langsamer wachsen.
B. die Population schneller wachsen.
C. die Population nicht wachsen.
D. die Population zu groß für den Lebensraum sein.

9. Energieform

Welche Energieform kann bei chemischen Reaktionen **nicht** freigesetzt werden?

A. Wärme
B. Licht
C. Elektrische Energie
D. Nuklearenergie

10. Volumen

Eine Flüssigkeit hat ein Volumen von 0,73 dm^3. Welche der folgenden Umrechnungen ist **falsch**?

A. 730 000 mm^3
B. 730 ml
C. 0,00073 m^3
D. 0,0000073 km^3

11. Roggen

Roggen (frz.: *seigle*) ist eine Getreideart aus der Familie der Süßgräser (*Poaceae*). Wie wird Roggen bestäubt?

A. Durch Insekten (vor allem Wildbienen und Hummeln).
B. Gar nicht.
C. Durch den Wind.
D. Durch Wassertröpfchen.

12. pH-Wert

Der pH-Wert zeigt an, ob eine wässrige Lösung sauer, neutral oder basisch ist. Die Tabelle zeigt dir die pH-Werte einiger Stoffe/Lösungen.

Stoffe/Lösungen	pH-Wert
Back-Natron	8,5
Blut	7,2
Cola	2
Kaffee	5,5
Milch	7
Wein	3,5

Welche chemische Aussage ist **falsch**?

A. Back-Natron ist basischer als Blut.
B. Kaffee ist sauer.
C. Milch ist neutral.
D. Wein ist saurer als Cola.

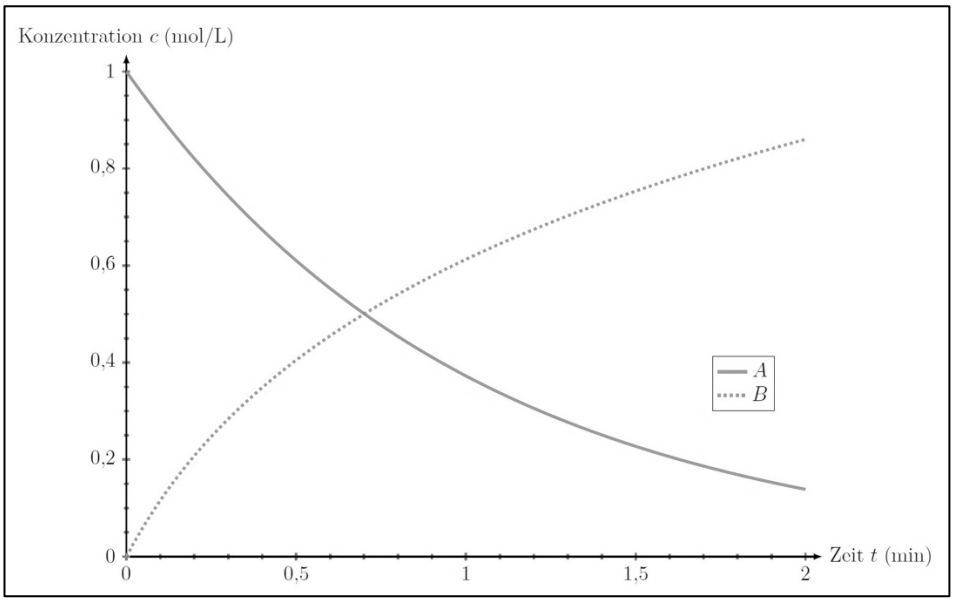
13. Appendizitis

Eine Appendizitis ist eine Entzündung des ...

A. Wurmfortsatzes.
B. Blinddarms.
C. Dünndarms.
D. Zwölffingerdarms.

14. Geschwindigkeit einer Reaktion

Folgendes Diagramm zeigt die Zusammensetzung eines Reaktionsgemisches im Laufe der Zeit. Welche Aussage ist **falsch**?



A. Der Stoff A ist der Ausgangsstoff der Reaktion.
B. Der Stoff B ist das Produkt der Reaktion.
C. Nach der Zeit t = 0,7 min ist die Reaktion vollständig abgelaufen.
D. Die Konzentration von A sinkt so schnell, wie die Konzentration von B steigt.

15. Elefant und Feder

Eine Feder und ein Elefant fallen aus einem Flugzeug. Beim Erreichen ihrer Endgeschwindigkeit …

A. erfährt die Feder eine größere Beschleunigung.
B. erfährt der Elefant eine größere Beschleunigung.
C. erfährt die Feder einen größeren Luftwiderstand.
D. erfährt der Elefant einen größeren Luftwiderstand.

16. Erdnuss

Die Erdnuss ist die Frucht der Erdnusspflanze (*Arachis hypogaea*). Diese bildet sich aus ...

A. der Blüte.
B. den Wurzeln.
C. dem Stängel.
D. den Blättern.

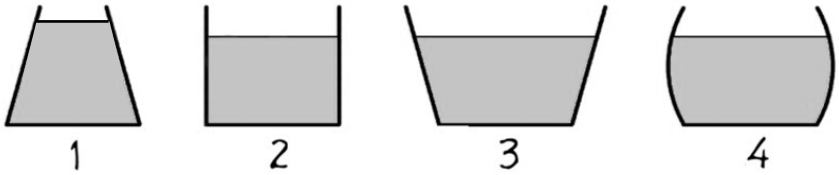
17. Wassermolekül

Wie groß ist der Massenanteil von Sauerstoff in einem Wassermolekül?
(m(H-Atom) = 1 u und m(O-Atom) = 16 u)

A. 11,11 %
B. 33,33 %
C. 66,66 %
D. 88,88 %

18. Druck

Bei welchem der folgenden Gefäße ist der Druck am Boden am größten?



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

19. Kuckuck

Der Kuckuck (*Cuculus canorus*) legt seine Eier in die Nester von Wirtsvögeln, wie z. B. dem Schilfrohrsänger. Die Wirtseltern ziehen anschließend die geschlüpften Kuckucksnestlinge groß. Wie wird dieses Verhalten genannt?

A. Symbiose
B. Parasitismus
C. Mutualismus
D. Konkurrenz

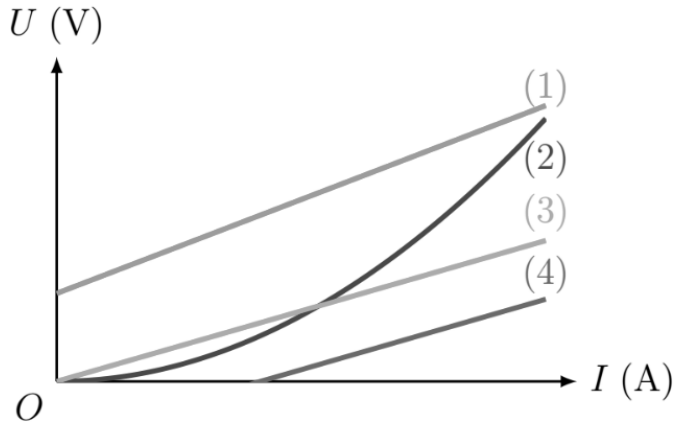
20. Verbrennung

Welche Stoffmenge **n** an CO_2 wird produziert, wenn ein Mol C_3H_8 vollständig verbrennt?

A. 1 mol
B. 2 mol
C. 3 mol
D. 4 mol

21. Ohmscher Widerstand

Gemäß dem Ohmschen Gesetz ist die Spannung an den Polen eines ohmschen Widerstands direkt proportional zur Stromstärke durch den Widerstand und umgekehrt. Welche der folgenden Grafiken stellt eine direkte Proportionalität dar?



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

22. Blutdruck

Blutdruck: Der systolische Blutdruck entspricht ...

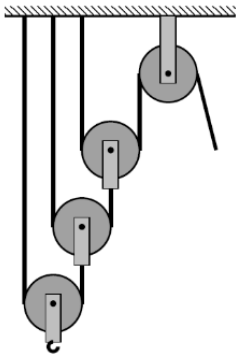
A. der Anzahl der Erythrozyten pro Volumeneinheit.
B. dem Druck in den Venen.
C. dem Druck in den Arterien.
D. der Druckmessung zwischen zwei Pulswellen.

23. Metallfolie

Angenommen, 30 000 Metallatome mit einem Radius von $1{,}50 \cdot 10^{-10}$ m reihen sich ohne Zwischenraum aneinander. Wie dick wäre die daraus resultierende Metallfolie?

A. 9 µm
B. 90 nm
C. 4,5 mm
D. 45 µm

24. Kraft



Man betrachte die nebenstehende einfache Maschine. Sie besteht aus 3 losen und einer festen Rolle. Wie groß ist die nötige Kraft *F*, um einen Körper mit einem Gewicht von 100 N damit aufzuheben, falls die Masse der Rollen vernachlässigt werden kann?

A. *F* = 12,5 N
B. *F* = 25 N
C. *F* = 50 N
D. *F* = 100 N

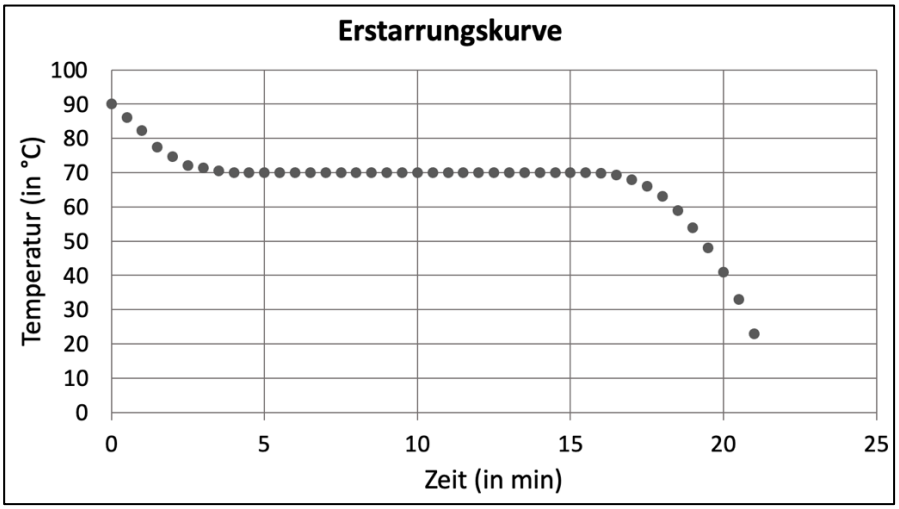
25. Nahrungskette

Im Stausee in Esch-Sauer fressen Hechte (*Esox lucius*) junge Rotaugen (*Rutilus rutilus*), welche Libellenlarven (*Zygoptera*) fressen, welche sich wiederum von Kleinkrebsen (*Crustacea*) ernähren. Auf dem Speiseplan der Kleinkrebse stehen unter anderem Algen und Würmer.

Angenommen, die Population der Libellen nimmt aufgrund von Umweltveränderungen zu. Welche weitere(n) Population(en) der anderen Arten wird/werden (zumindest für eine gewisse Zeit) am wahrscheinlichsten auch zunehmen?

A. Algen, Rotaugen und Hechte.
B. Nur Algen.
C. Nur Rotaugen und Hechte.
D. Rotaugen, Hechte und Kleinkrebse.

26. Erstarrungskurve



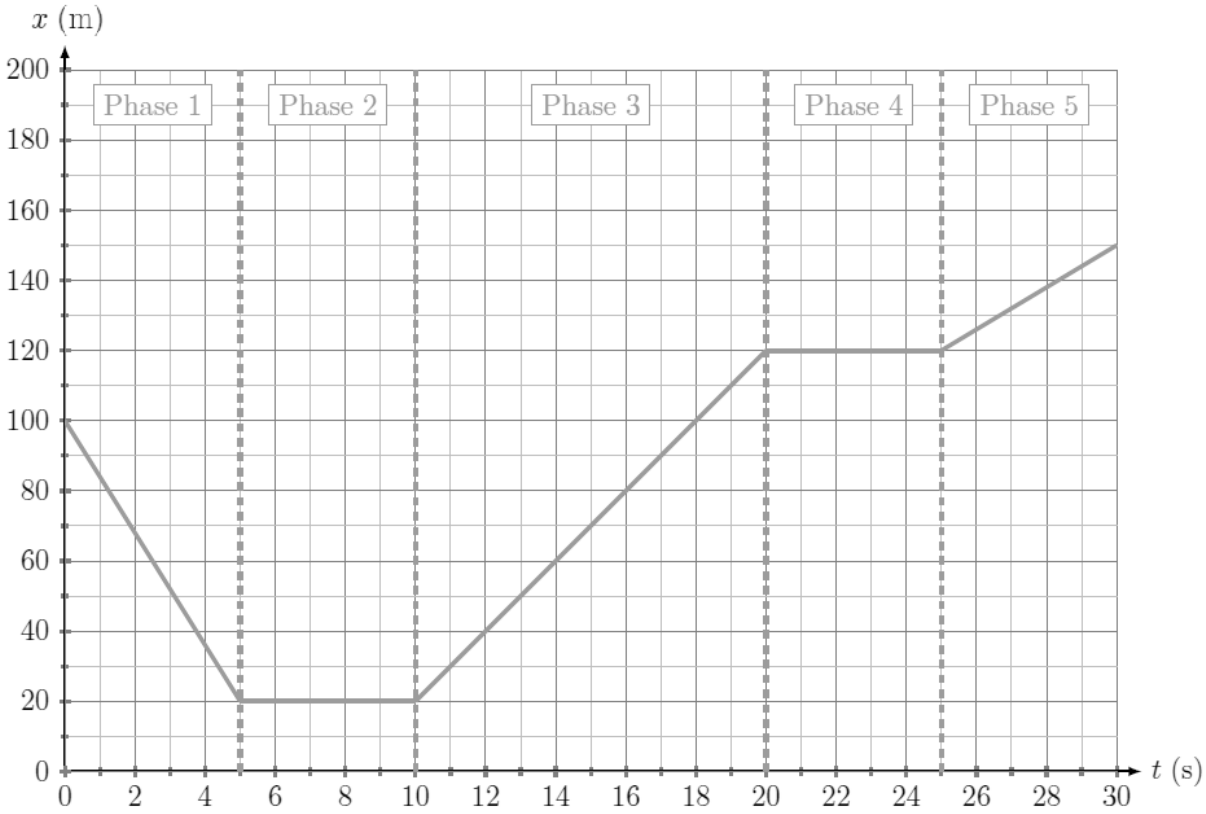
Ein Feststoff wird erhitzt, bis er vollständig flüssig ist. Anschließend lässt man den Stoff abkühlen und misst dabei seine Temperatur in regelmäßigen Abständen. Das folgende Diagramm zeigt den Temperaturverlauf über die Zeit.

Welche der folgenden Aussagen ist **falsch**?

A. Bei 10 °C befindet sich der Stoff im festen Zustand.
B. Der Stoff ist bei 85 °C im gasförmigen Zustand.
C. Die Schmelztemperatur des Stoffes liegt bei 70 °C.
D. Nach 10 Minuten befindet sich der Stoff sowohl im flüssigen als auch im festen Zustand.

27. Motorrad

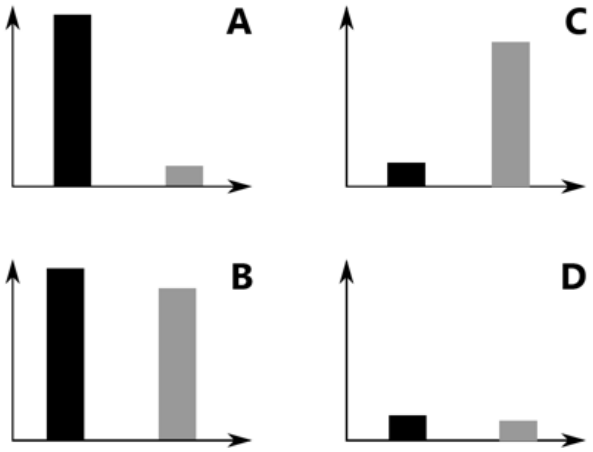
Man betrachte das folgende Position-Zeit-Diagramm eines Motorrads. Welche Aussage ist **falsch**?



A. Das Motorrad fährt in Phase 1 in die negative Achsenrichtung.
B. Das Motorrad fährt in Phase 2 und Phase 4 in die positive Achsenrichtung.
C. Das Motorrad besitzt in Phase 3 eine höhere Geschwindigkeit als in Phase 5.
D. Das Motorrad legt insgesamt eine Strecke von 210 m zurück.

28. Anemonen und Fische

Im Pazifik leben Seeanemonen und Fische. Anemonen und Clownfische (grau) leben zusammen in einer Symbiose. Papageienfische (schwarz) meiden hingegen Anemonen wegen ihrer giftigen Nesselzellen. Folgende Graphen zeigen auf der y-Achse die Anzahl von nicht entladener Nesselzellen/mm^2 an, nach dem Kontakt mit einem Fisch. Welche Grafik unterstützt diese Aussagen?



29. Grenadine-Sirup

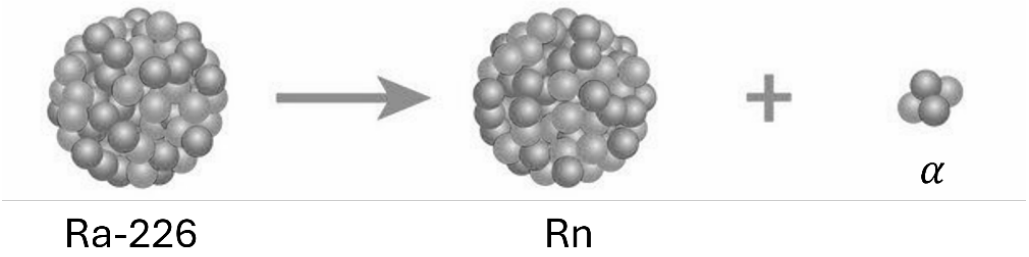
Grenadine-Sirup wird mithilfe von Azorubin rot gefärbt. Die Massenkonzentration von Azorubin in einem Grenadine-Sirup beträgt $5 \cdot 10^{-2}$ g/L. Man gießt 5 mL Sirup in ein Glas und fügt Wasser hinzu, um schließlich 200 mL Getränk zu erhalten.

Welche Aussage ist **falsch**?

A. Bei diesem Vorgang handelt es sich um eine Verdünnung.
B. In den 5 mL Sirup befinden sich genauso viele Azorubin-Moleküle wie in den 200 mL Getränk.
C. Die Massenkonzentration von Azorubin im Getränk beträgt $1{,}25 \cdot 10^{-3}$ g/L.
D. Der Verdünnungsfaktor beträgt 0,025.

30. Kernumwandlung

Welche Reaktionsgleichung beschreibt die Kernumwandlung in der folgenden Abbildung?



A. $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{4}_{2}\alpha + ^{212}_{86}Rn$

B. $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{4}_{2}\alpha + ^{212}_{88}Rn$

C. $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{4}_{2}\alpha + ^{222}_{86}Rn$

D. $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{4}_{2}\alpha + ^{222}_{88}Ra$