



## Fit für die IJSO? – Teste dein Wissen im IJSOquiz 2023

Die Bearbeitung des **IJSOquiz 2023** findet unter Schulaufsicht statt. Die Bearbeitungszeit beträgt 45 Minuten.

In dem Test findest du eine Mischung von Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeit. Auf eine sehr schwierige Aufgabe kann durchaus auch eine leichte folgen und umgekehrt. Gib also nicht auf, wenn du mal eine Aufgabe nicht lösen kannst!

Du darfst während des Tests einen einfachen, nicht-programmierbaren Taschenrechner benutzen. Das Aufgabenblatt kannst du für Notizen verwenden. Andere Hilfsmittel sind nicht erlaubt. Während des Tests dürfen außer zur Anzeige des Aufgabenblatts, solltest du von zu Hause am IJSOquiz teilnehmen, keine internetfähigen elektronischen Geräte, z. B. Smartphones, genutzt werden. Wer diese Regeln verletzt, wird vom Test ausgeschlossen.

Das **IJSOquiz 2023** besteht aus 24 Multiple-Choice-Aufgaben aus Biologie, Chemie und Physik:

- Zu jeder Aufgabe gibt es vier Antwortmöglichkeiten: 1, 2, 3 und 4.
- **Genau eine der vier Antwortmöglichkeiten ist jeweils korrekt.**

Beachte die folgenden Hinweise:

- **Bitte schreibe deinen Vor- und Nachnamen auf den separat ausgeteilten Antwortbogen.**
- Trage deine Lösung in den Antwortbogen ein. **Nur die auf dem Antwortbogen markierten Lösungen werden gewertet.**
- Benutze einen schwarzen dünnen Filzstift oder Kugelschreiber. Markiere in der Antworttabelle die richtige Lösung mit einem Kreuz, folge den Anweisungen im Kasten unten.
- Gib nach Testende Aufgabenblatt und Antwortbogen bei der Aufsicht führenden Lehrkraft ab.

Markiere in der Antworttabelle die richtige Lösung mit einem schwarzen Kreuz.

Aufgabe	Antwortmöglichkeiten			
	1	2	3	4
o	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wenn du deine Antwort auf eine Frage ändern möchtest, male bitte das Kästchen mit deiner ersten Antwort schwarz aus. Mache dann ein Kreuz an der neuen Stelle.

Aufgabe	Antwortmöglichkeiten			
	1	2	3	4
o	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Beachte, dass du deine gewählte Antwort nur ein einziges Mal in dieser Weise ändern darfst.

Viel Erfolg wünscht

Dein IJSO-Team aus Kiel



## Fit für die IJSO? – Teste dein Wissen im IJSOquiz 2023

- 1 | Mizuki versucht anhand eines Blütendiagramms zu bestimmen, um welche Familie es sich bei Kirschen handelt. Ein Blütendiagramm (siehe Abbildung unten) zeigt einen schematischen Grundriss einer Blüte. Die Bestandteile werden in konzentrischen Kreisen oder als Spirale angeordnet gezeichnet. Welches der unten dargestellten Blütendiagramme stimmt mit der Kirschblüte überein?

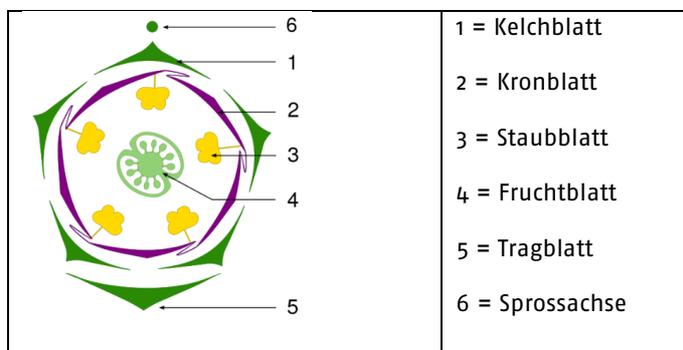
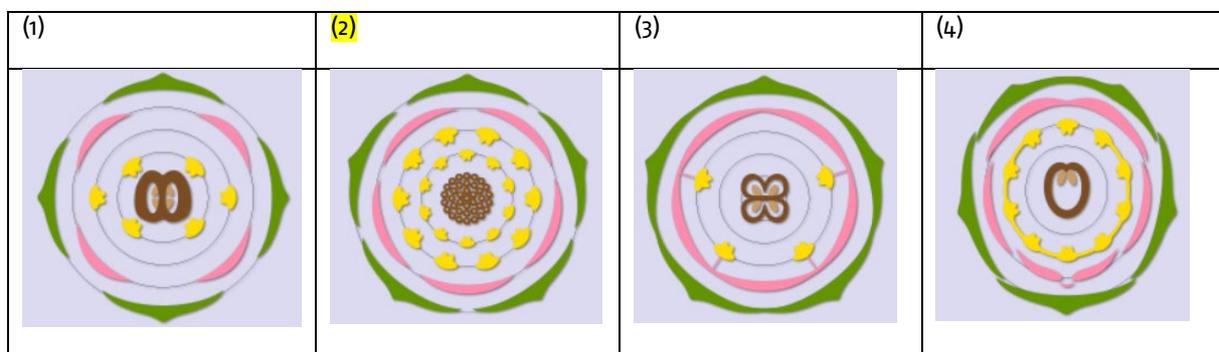


Bild von Andreas Lischka von Pixabay



Abbildungen der Blütendiagramme mit freundlicher Genehmigung durch GIDA – Gesellschaft für Information und Darstellung mbH (URL: <https://www.gida.de/>)

- 2 | Unsere Knochen geben uns Stabilität, und ohne sie wären wir nicht in der Lage zu laufen und zu turnen. Es gibt aber noch viel mehr über sie zu wissen! Welche der folgenden Aussagen zu unseren Knochen ist **falsch**?
- (1) Würde man Knochen in Citronensäure einlegen, würden sie weich, da nur noch das Kollagen übrig wäre.
  - (2) Das Knochenmark ist ein weiches Organ, in dem Blutkörperchen gebildet werden.
  - (3) Der Aufbau aus Calcium und Kollagen macht Knochen zum härtesten Material in unserem Körper.
  - (4) Schmerzen empfinden können wir nur in der Knochenhaut, da im Inneren des Knochens keine Nerven liegen.

3 | Unser Auge ist hochkomplex und ermöglicht uns das Sehen bei ganz verschiedenen Lichtverhältnissen. Dabei wird der Lichteinfall in das Auge reguliert. Welche Aussage trifft zu?

- (1) Bei starkem Lichteinfall verengt sich die Pupille.
- (2) Bei starkem Lichteinfall flacht sich die Linse ab.
- (3) Bei starkem Lichteinfall weitet sich die Pupille.
- (4) Bei starkem Lichteinfall trübt sich die Linse ein.

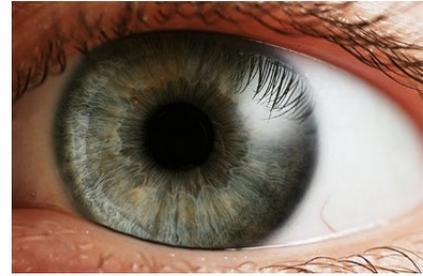


Bild von Petr Novák via Wikimedia  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eye\\_iris.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eye_iris.jpg)

4 | Ein Unterschied zwischen Säugetierzellen und Bakterienzellen ist der Zellkern, der den größten Teil des Erbmateri als der Zellen in Form von Chromosomen enthält. Die meisten, aber nicht alle Zellen, enthalten einen Zellkern. Für welche Zellen der Säugetiere trifft dies **nicht** zu?

- (1) Zellen der glatten Muskulatur
- (2) B-Zellen zur Antikörperproduktion
- (3) reife rote Blutkörperchen
- (4) Knochenmarkstammzellen

5 | Wer „Frucht“ hört, denkt dabei meistens an Obst. Dabei gibt es auch Gemüse aus Früchten, sogenanntes Fruchtgemüse. Aus botanischer Sicht ist alles eine Frucht, das aus einer befruchteten Blüte entsteht. Bei welchen der folgenden Gemüse handelt es sich botanisch um ein Fruchtgemüse?

- (1) Tomate
- (2) Zwiebel
- (3) Karotte
- (4) Kartoffel

6 | Pflanzen, die sich an extrem trockene Standorte angepasst haben, nennt man Xerophyten. Besonders wichtig ist dabei die Reduzierung des Wasserverlustes durch Transpiration (Verdunstung). Welches der folgenden Merkmale ist **keine** Anpassung von Xerophyten?

- (1) Dicke Wachsschicht (Cuticula)
- (2) Reduktion der Blätter z.B. zu Dornen
- (3) Tote luftgefüllte Haare als Auswüchse der Cuticula
- (4) Hervorgehobene exponierte Spaltöffnungen

7 | Warum frieren Enten im Winter mit ihren Füßen nicht auf dem Eis fest?

- (1) Die Füße werden besonders stark durchblutet, so dass das Eis schmilzt.
- (2) Ihre Füße haben selbst nur eine Temperatur von etwa null Grad Celsius.
- (3) Auf Eis treten sie abwechselnd von einem Fuß auf den anderen.
- (4) Sie haben Härchen unter den Füßen und berühren das Eis nicht.

8 | In den letzten Jahren sind sie uns überall begegnet: COVID-19 Antigenschnelltests zum Nachweis von Coronaviren im Nasen- oder Rachenraum. In den Skizzen A bis D sind die verschiedenen Vorgänge gezeigt, die in einer Testkassette nach der Probenzugabe ablaufen. Welches ist die richtige zeitliche Abfolge der Vorgänge bis zum auswertbaren Testergebnis?

- (1) C-D-B-A
- (2) A-C-B-D,
- (3) B-A-D-C
- (4) C-D-A-B

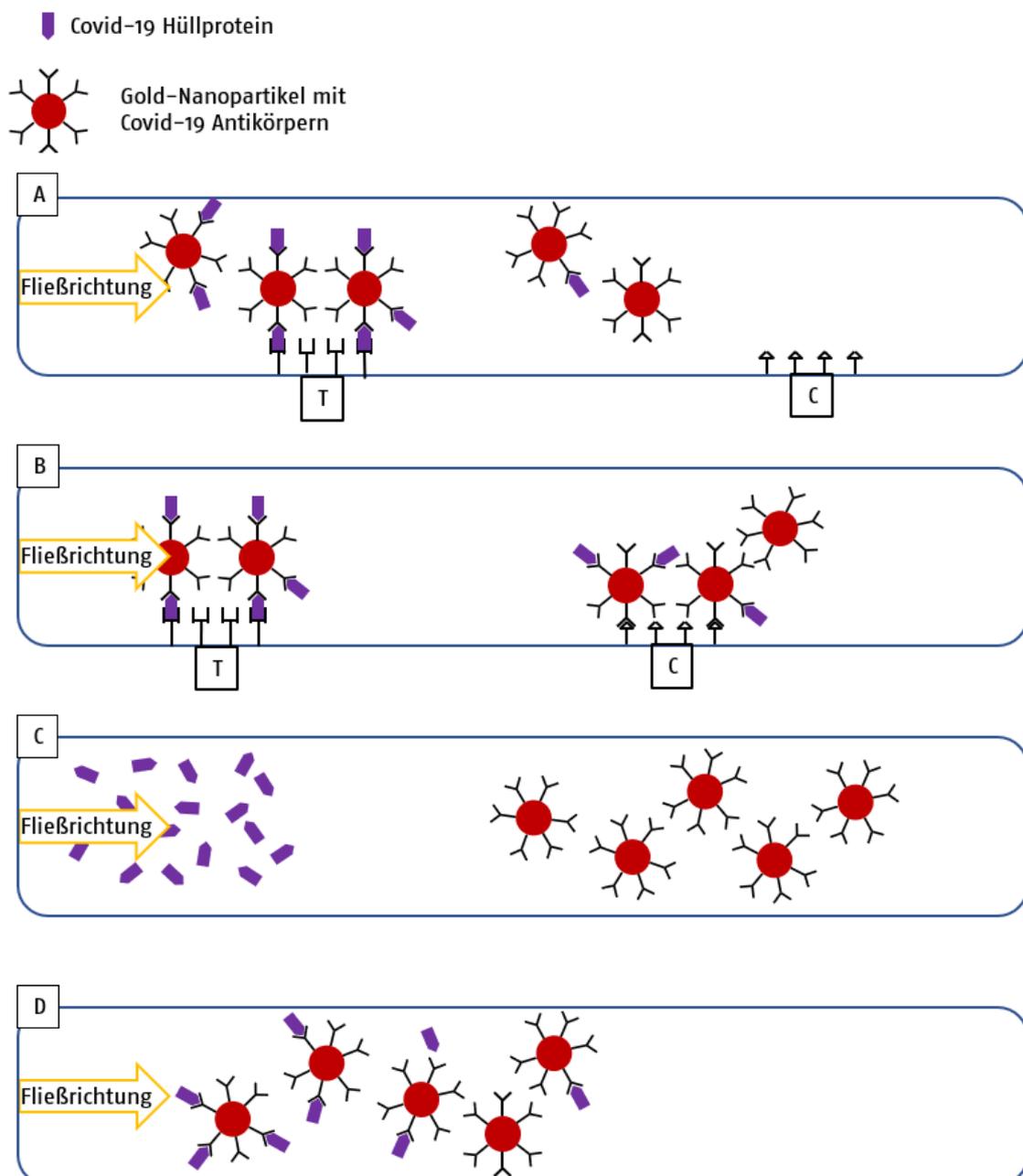


Abbildung: IPN Kiel

- 9 | Claudia gibt zwei Mentos-Kaubonbons in eine Coca-Cola Flasche. Es entsteht sofort viel Schaum, der aus dem Flaschenhals sprudelt. Welches der folgenden Gase ist für die Reaktion verantwortlich?

- (1) Sauerstoff
- (2) Helium
- (3) Kohlenstoffdioxid**
- (4) Stickstoff



Foto: IPN Kiel

- 10 | Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) kann Wasserstoffbrücken ausbilden. Welche der folgenden Aussagen A bis D trägt/tragen zur Erklärung dieser Eigenschaft von Ammoniak bei?

- A In der Bindung Wasserstoff-Stickstoff hat der Stickstoff eine positive Teilladung.
- B In der Bindung Wasserstoff-Stickstoff hat der Wasserstoff eine positive Teilladung.
- C Der Stickstoff im Ammoniak hat ein freies Elektronenpaar.
- D In Ammoniak ist Wasserstoff enthalten.

- (1) Nur Aussage D
- (2) Nur Aussage C und D
- (3) Nur Aussage A, C und D
- (4) Nur Aussage B, C und D**

- 11 | In einem Lungenlabor werden jeweils drei Liter eingeatmeter und ausgeatmeter Luft einer Testperson gewogen und die Messdaten verglichen. Welches der folgenden Testergebnisse wird gefunden?

- (1) Die ausgeatmete Luft wird leichter, weil der Körper Sauerstoff aus der Atemluft aufnimmt.
- (2) Eingeatmete und ausgeatmete Luft sind gleich schwer, weil Sauerstoff eingeatmet, aber Wasser ausgeatmet wird.
- (3) Die ausgeatmete Luft ist schwerer, weil sie mehr Kohlenstoffdioxid und Wasserdampf enthält.**
- (4) Eingeatmete und ausgeatmete Luft sind gleich schwer, weil Gase bei Atmosphärendruck immer die gleiche Dichte haben.

- 12 | Welche der folgenden Gemische kannst du mit einem Trichter mit Filter (siehe Abbildung rechts) voneinander trennen?

- (1) Ein Gemisch aus Sand und Sägespänen
- (2) Ein Gemisch aus Wasser und Schlamm**
- (3) Ein Gemisch aus Wasser und Natriumchlorid
- (4) Ein Gemisch aus Alkohol und Wasser



Foto: IPN Kiel

13 | Welche der folgenden Eigenschaften haben Salzkristalle?

- (1) Salzkristalle haben eine hohe Schmelztemperatur.
- (2) Salzkristalle leiten Strom.
- (3) Salzkristalle verformen sich, wenn eine Kraft auf sie ausgeübt wird.
- (4) Salzkristalle sind magnetisch.

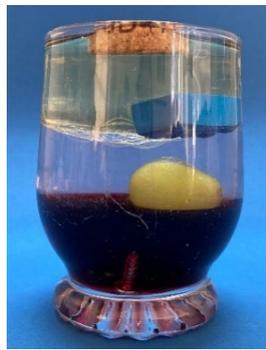
14 | Bei der IJSO Aufgabenrunde „Der Lösung auf der Spur!“ solltest du in einem halben Liter Wasser so viel Kochsalz lösen, bis du eine gesättigte Natriumchlorid (NaCl)-Lösung erhältst. In einem Liter Wasser kannst du etwa 6 Mol NaCl lösen. Wieviel Gramm Salz benötigst du etwa für deine Lösung, wenn NaCl eine molare Masse von 58,44 Gramm pro Mol hat?

- (1) 59 g Natriumchlorid
- (2) 176 g Natriumchlorid
- (3) 259 g Natriumchlorid
- (4) 351 g Natriumchlorid

15 | Die Abbildungen unten zeigen Versuche aus der diesjährigen IJSO Aufgabenrunde. Bei welchem der Experimente kommt es zu einer chemischen Reaktion?



Experiment 1: Kristall wachse



Experiment 2: Drunter und Drüber



Experiment 3: Kopfstand mit Brausetablette

Alle Fotos: IPN Kiel

- (1) Nur bei Experiment 1
- (2) Nur bei Experiment 2
- (3) Nur bei Experiment 3
- (4) Bei keinem der Experimente 1 bis 3

16 | Welche der folgenden Angaben für die Oxidationszahlen der Elemente im Eisen (III)-oxid-Molekül  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ist korrekt?

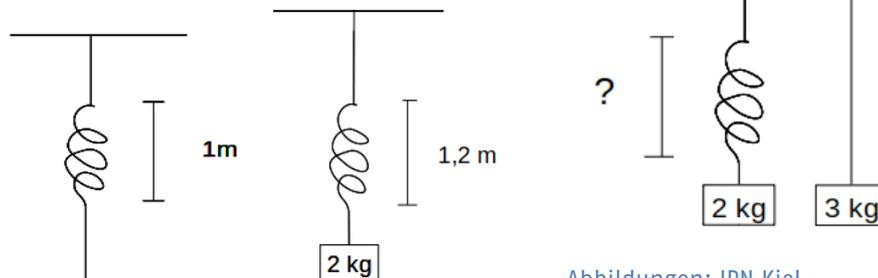
- (1) +VI und -VI
- (2) +III und -II
- (3) -III und +II
- (4) +II und -III

17 | Welche der folgenden Aussagen zu Schall unter Wasser ist richtig?

- (1) Der Schall kann unter Wasser nicht weitergeleitet werden.
- (2) Der Schall breitet sich im Wasser langsamer aus als in der Luft.
- (3) Der Schall breitet sich unter Wasser schneller aus als in der Luft.
- (4) Der Schall breitet sich im Wasser und in der Luft gleich schnell aus.

18 | Ein Seil hängt von der Decke und an ihm ist eine Feder befestigt, die im Ruhezustand 1 m lang ist. Zuerst wird ein 2 kg schweres Gewicht am unteren Ende der Feder angehängt. Man beobachtet daraufhin, dass sich die Feder auf 1,2 m Länge ausdehnt. Nun wird das Seil von der Decke gelöst und ein 1 kg sowie ein 3 kg schweres Gewicht am Seil befestigt, wie in der Zeichnung zu sehen ist. Dabei wird eine Umlenkrolle benutzt. Welche Länge hat nun die Feder?

- (1) 1,0 m
- (2) 1,2 m
- (3) 1,3 m
- (4) 1,6 m



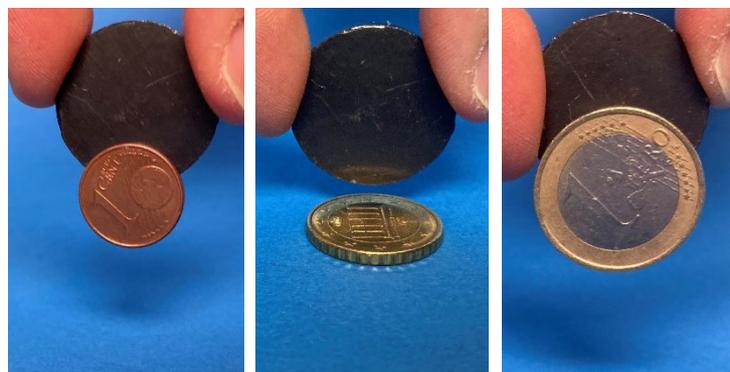
Abbildungen: IPN Kiel

19 | Kim hat einen 5 kg schweren Karpfen geangelt. Die mittlere Dichte eines Karpfens beträgt etwa  $1 \text{ g/cm}^3$ . Kim überlegt, ob der Karpfen das Aquarium zum Überlaufen bringen könnte. Wie hoch ist der Anstieg des Wasserspiegels in Kims quaderförmigem Aquarium (Fläche 1 Quadratmeter) mit dem Karpfen?

- (1) 0,1 cm
- (2) 0,5 cm
- (3) 1 cm
- (4) 5 cm

20 | Eine 1 Cent-Münze enthält Stahl und Kupfer. Eine 10 Cent-Münze besteht aus Kupfer, Aluminium, Zinn und Zink, während eine 1 Euro-Münze neben Kupfer und Zinn auch Nickel enthält. Die Bilder rechts zeigen dir, welche der drei Münzen von einem Magneten angezogen werden. Leite daraus ab, welche der folgenden Metalle magnetisch sein müssen!

- (1) Eisen und Zink
- (2) Aluminium und Kupfer
- (3) Eisen und Nickel
- (4) Kupfer und Nickel



Fotos: IPN Kiel

21 | Welche Aussage benennt den Grund dafür, dass es auf der Erde Tag und Nacht gibt?

- (1) Die Erdachse ist geneigt.
- (2) Die Erde dreht sich um die Sonne.
- (3) Die Sonne dreht sich um ihre eigene Achse.
- (4) Die Erde dreht sich um ihre eigene Achse.

22 | Zwei Glühlampen A und B sind identisch, bis auf ihre Drahtstärke: Der Draht von Glühlampe B hat einen größeren Durchmesser als Glühlampe A. Für die beiden Glühlampen gilt dann bei Anschluss an das Stromnetz mit einer Spannung von 220 V, dass...

- (1) Glühbirne A heller leuchtet, weil sie mehr Widerstand hat.
- (2) Glühbirne A heller leuchtet, weil sie weniger Widerstand hat.
- (3) Glühbirne B heller leuchtet, weil sie weniger Widerstand hat.
- (4) Glühbirne B heller leuchtet, weil sie mehr Widerstand hat.

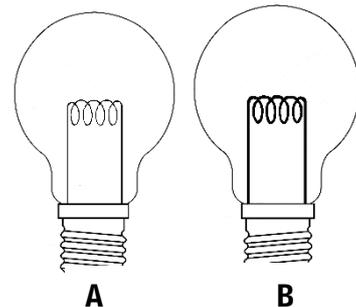


Abbildung: IPN Kiel

23 | In der Abbildung rechts ist eine Flasche zu sehen, bei der ein Luftballon über die Öffnung gestülpt wurde. Die Flasche steht in kaltem Wasser. Was passiert, wenn die Flasche in ein Gefäß mit heißem Wasser gestellt wird?

- (1) Der Luftballon wird größer.
- (2) Der Luftballon wird kleiner.
- (3) Es passiert nichts.
- (4) Der Luftballon platzt.



Foto: IPN Kiel

24 | Alma (10 Jahre alt, 40 kg schwer) hat auf einem Spielplatz ein fantastisches Spielgerät entdeckt: Eine hydraulische Wippe (siehe Zeichnung)! Dabei stellt sich Alma auf eine kreisrunde Fläche aus Holz von 1 Meter Durchmesser. Damit es ein Gleichgewicht gibt, muss noch jemand auf der anderen Seite auf einer Fläche von 2 Meter Durchmesser stehen. Wer sollte dort stehen?

- (1) Alma's Hund (10 kg)
- (2) Alma's Zwillingsschwester (40 kg)
- (3) Alma's Papa (80 kg)
- (4) Alma's Eltern (160 kg)

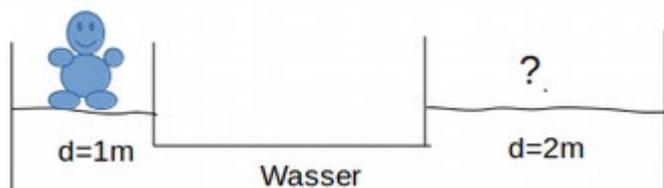


Abbildung: IPN Kiel

## Lösungen

2, 3, 1, 3, 1, 4, 2, 4, / 3, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 2, / 3, 2, 2, 3, 4, 3, 1, 4

## Erläuterungen

### 1 | Antwort (2) ist die gesuchte Lösung.

Bei der Kirsche handelt es sich um ein Rosengewächs, dessen Blütendiagramm in Abbildung (2) dargestellt ist. Anhand des Vergleichs der Staubblätter und der Kronblätter sind die anderen Diagramme auszuschließen. Abbildung (1) (Kreuzblütler) hat nur vier Kronblätter, bei der Kirsche sind aber 5 zu erkennen. Abbildung (3) (Lippenblütler) hat nur 4 Staubblätter, im Foto der Kirsche sind wesentlich mehr zu erkennen. Abbildung (4) (Schmetterlingsblütler) zeigt eine zygomorphe Blütenform, also mit nur einer Symmetrieebene, auch dies trifft nicht auf das Foto der Kirsche zu.

Quelle Beispielbild (CC-BY-SA)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Petunia\\_floral\\_diagram-tag.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Petunia_floral_diagram-tag.svg)

Blütendiagramme aus [https://www.gida.de/testcenter/biologie/bio-dvdo36/aufgabe\\_02.htm](https://www.gida.de/testcenter/biologie/bio-dvdo36/aufgabe_02.htm)

- (1) Kreuzblütler
- (2) Rosengewächse
- (3) Lippenblütler
- (4) Schmetterlingsblütler

### 2 | Antwort (3) ist die gesuchte Lösung.

Knochen sind durch ihren Aufbau aus Calcium und Kollagen zwar eines der härtesten Materialien in unserem Körper, aber Zahnschmelz ist härter. Alle anderen Aussagen sind korrekt.

### 3 | Antwort (1) ist die gesuchte Lösung.

Die Pupille des Auges ist dazu da um den Lichteinfall ins Innere des Auges, wo die Rezeptoren liegen, zu regulieren. Trifft viel Licht auf das Auge, verengt sich die Pupille, damit wir nicht geblendet werden. Wenn jedoch wenig Licht vorhanden ist, weitet sich die Pupille damit möglichst viel Licht in das Auge gelangt. Die Linse hingegen ist für das Scharfstellen verantwortlich und flacht ab um Dinge in der Ferne erkennen zu können. Eine Trübung der Linse findet bei einem gesunden Auge nicht statt.

### 4 | Antwort (3) ist die gesuchte Lösung.

Reife Erythrozyten (3) der Säugetiere enthalten keinen Zellkern, dieser wird während der Reifung ebenso wie Organellen abgestoßen, so dass mehr Platz für Hämoglobin verfügbar ist. Daher kann man aus Erythrozyten auch keine genomische DNA isolieren. Zellen der glatten Muskulatur (1) enthalten einen Zellkern. Bei gestreifter Muskulatur können dagegen Syncytien, Verschmelzungen von Myoblasten zu Myotuben, mehrere Zellkerne enthalten. B-Zellen zur Antikörperproduktion (2) besitzen einen Zellkern (mit rekombinierter DNA), es gibt jedoch vielkernige Immunzellen (Lymphozyten), die polynucleären neutrophilen Granulozyten. Stammzellen (4) enthalten auf alle Fälle je einen Zellkern, das Erbmaterial muss an nachfolgende Zellen weitergegeben werden.

### 5 | Antwort (1) ist die gesuchte Lösung.

Tomaten entstehen aus befruchteten Blüten. Damit handelt es sich botanisch um eine Frucht. Bei der Karotte handelt es sich um eine Pfahlwurzel. Die Kartoffel ist eine unterirdisch gebildete Knolle, die der vegetativen Vermehrung dient. Die Zwiebel ist ein Speicherorgan, welches aus einer verkürzten Sprossachse und Blättern gebildet wird.

**6 | Antwort (4) ist die gesuchte Lösung.**

Eine dicke Cuticula (1) lässt weniger Wasser verdunsten als eine dünne. Kleine Blätter oder sogar Dornen (2) bieten weniger Oberfläche zur Wasserverdunstung. Tote luftgefüllte Haare (3) reflektieren einen Teil des Lichts, so dass die Temperatur des Blattes niedriger und die Verdunstungsrate reduziert wird. Das Gegenteil von (4) ist der Fall: Die Stomata bei Xerophyten sind versenkt, so dass windstillere Räume geschaffen werden und das doch verdunstete Wasser nicht so schnell durch Wind entfernt wird. Exponierte Stomata finden sich bei Hygrophyten, an feuchte Umgebung angepasste Pflanzen.

**7 | Antwort (2) ist die gesuchte Lösung.**

Die Entenfüße haben einen eingebauten Wärmetauscher. Das warme Blut, das in die Füße strömt, wird von dem kalten Blut, das zurück zum Herzen fließt, abgekühlt. Das Entenblut enthält außerdem Salze, die als Frostschutzmittel wirken.

Wären die Füße zu warm, könnte die Eisoberfläche schmelzen. Beim erneuten Gefrieren würden die Füße dann an der Oberfläche festfrieren.

**8 | Antwort (4) ist die gesuchte Lösung.**

In der Abbildung sind die Vorgänge in einer Covid-Testkassette auf molekularer Ebene schematisch skizziert. Die Reihenfolge der Vorgänge ist folgendermaßen: C – Die Probenflüssigkeit wird auf die Kassette gegeben. D – Die Probenflüssigkeit trifft auf das Reservoir mit den Gold-Nanopartikeln mit Covid 19 Antikörpern. Anti-Covid Antikörper binden an Covid-Antigene. A – Die an die Antikörper gebundenen Covid Antigene werden durch den Teststreifen gezogen und treffen zuerst auf den Teststreifen mit Anti-Covid-Antikörpern. Eine Bindung hier zeigt im Test ein positives Ergebnis. B – Die an die Antikörper gebundenen Covid Antigene werden weiter durch den Teststreifen gezogen und treffen auf den Kontrollstreifen. Die Antikörper binden hier an fest gebundene Covid-Antigene und zeigen damit, dass der Test funktioniert hat.

**9 | Antwort (3) ist die gesuchte Lösung.**

Coca-Cola ist ein kohlenensäurehaltiges Getränk. Die Cola-Mentos-Fontäne entsteht dadurch, dass sich an der Oberflächenstruktur der Mentos-Dragees eruptionsartig Kohlenstoffdioxid-Bläschen bilden.

**10 | Antwort (4) ist die gesuchte Lösung.**

Wasserstoffbrücken können sich ausbilden, wenn Wasserstoff-Atome mit positiven Teilladungen und elektronegative Atome mit freien Elektronenpaaren (z.B. Stickstoff, Sauerstoff oder Fluor) vorhanden sind.

**11 | Antwort (3) ist die gesuchte Lösung.**

Atmosphärische Luft enthält etwa 380 ppm CO<sub>2</sub>, ausgeatmete Luft etwa 4%. Dabei ist im etwa gleichen Maße Sauerstoff ins Blut diffundiert. CO<sub>2</sub> hat allerdings eine größere Dichte als Sauerstoff. Außerdem hat sie eine relative Feuchte von 95%. Das ausgeatmete Wasser wird zum Beispiel bei kalten Temperaturen als Nebel sichtbar. Die anderen wesentlichen Bestandteile der Luft sind inert und werden wieder ausgeatmet. Insgesamt wird die Ausatemluft also dichter und der Atemzug schwerer.

**12 | Antwort (2) ist die gesuchte Lösung.**

Schlamm bezeichnet meist eine Ablagerung von überwiegend feinkörnigem Sand, Erde, und organischen Stoffen. Um dieses Gemisch von Wasser zu trennen muss man es filtrieren. Sand und Sägespäne könnte man durch Sieben trennen oder eventuell durch Windsichten. Eine homogene Lösung von Salz in Wasser kann oder Alkohol in Wasser kann durch Destillation getrennt werden.

**13 | Antwort (1) ist die gesuchte Lösung.**

Die Atome in Salzkristallen weisen eine ionische Bindung auf. Die hohe Schmelztemperatur entsteht durch die starke ionische Bindung. Die bei (2), (3) und (4) genannten Eigenschaften treffen auf Metalle zu.

**14 | Antwort (2) ist die gesuchte Lösung.**

Eine gesättigte Natriumchlorid-Lösung hat eine Konzentration von 6 mol/L. Es soll ein halber Liter gesättigte Lösung hergestellt werden. Dazu werden  $0,5 \cdot 6 \text{ mol} = 3 \text{ mol}$  benötigt. Bei 58,44 g/mol wären das  $58,44 \text{ g/mol} \cdot 3 \text{ mol} = 175 \text{ g}$

**15 | Antwort (3) ist die gesuchte Lösung.**

In Experiment 1 wurde Salz in Wasser gelöst und kristallisiert. Lösen und kristallisieren sind keine Chemischen Reaktionen. In Experiment 2 wurden Öl, Sirup und Wasser in einem Glas geschichtet und Gegenstände schwammen abhängig von ihrer Dichte auf den verschiedenen Dichten. In Experiment 3 wurden Brausetabletten in Wasser gelöst. Dabei kommt es zu einer Reaktion zwischen Natriumhydrogencarbonat und Citronensäure bei der sich  $\text{CO}_2$  bildet. Dies ist eine Chemische Reaktion und damit ist (3) richtig und (4) falsch.

**16 | Antwort (2) ist die gesuchte Lösung.**

Sauerstoff hat aufgrund seiner hohen Elektronegativität in Verbindungen immer die Oxidationszahl  $-II$ . Bei einer Verbindung  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ergibt sich damit für Eisen die Oxidationszahl  $+III$ .

**17 | Antwort (3) ist die gesuchte Lösung.**

Bei Schall handelt es sich allgemein um mechanische Schwingungen in einem elastischen Medium. Diese Schwingungen pflanzen sich in Form von Longitudinalwellen und in Luft als Druck- und Dichteschwankungen fort. In Flüssigkeiten werden die Druckschwankungen über die Stöße von Teilchen weitergegeben. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Schallwellen ist stark vom Übertragungsmedium abhängig: Bei einer Temperatur von 20 Grad Celsius beträgt sie in Luft beispielsweise etwa 343 Meter pro Sekunde, in Wasser aber 1484 Meter pro Sekunde. Auch unter Wasser ist Hören möglich.

**18 | Antwort (2) ist die gesuchte Lösung.**

Alle Gewichte zusammen befinden sich im Gleichgewicht und das 1 kg Stück vergrößert die Seilkraft an der Feder nicht, weil sie sich oberhalb dieser befindet. Somit ändert die vorliegende Anordnung nichts an den Seilkräften der vorhergehenden Abbildung in Bezug auf die Feder, also ändert auch die Feder ihre Größe nicht, sie bleibt bei 1,2 m.

**19 | Antwort (2) ist die gesuchte Lösung.**

Der Karpfen wiegt 5 kg und hat eine Dichte von etwa  $1 \text{ g/cm}^3$ . Er verdrängt also ein Volumen von  $5000 \text{ g} / 1 \text{ g/cm}^3 = 5000 \text{ cm}^3$ . Die Seitenlängen des Aquariums betragen 100 cm. Der Wasserspiegel steigt somit um  $5000 \text{ cm}^3 / 10000 \text{ cm}^2 = 0,5 \text{ cm}$ .

**20 | Antwort (3) ist die gesuchte Lösung.**

Die 1 Cent- und die 1 Euro-Münze sind magnetisch, nicht aber die 10 Cent-Münze. Also ist keines der Metalle in der 10 Cent Münze magnetisch. Damit können Kupfer, Aluminium, Zinn und Zink ausgeschlossen werden.

Damit bleiben nur noch Eisen und Nickel mit magnetischen Eigenschaften übrig. Die 1 Cent-Münze enthält Stahl, der aus Eisen und Kohlenstoff besteht. Das Eisen ist folglich für die magnetischen Eigenschaften der Münze verantwortlich, denn Kohlenstoff ist kein Metall und nicht magnetisch. Der Magnetismus der 1 Euro-Münze wird vom Nickel-Anteil verursacht.

**21 | Antwort (4) ist die gesuchte Lösung.**

Die Erde dreht sich innerhalb von 24 Stunden einmal um sich selbst. Dabei ist auf den jeweils der Sonne abgewandten Teilen Nacht und auf den der Sonne zugewandten Teilen Tag. Diese Drehung der Erde um sich selbst bewirkt somit den Tag-Nacht-Rhythmus. Die Erde bewegt sich innerhalb eines Jahres einmal um die Sonne. Die Neigung der Erdachse gegenüber der mittleren Bahnebene um die Sonne bewirkt die Jahreszeiten. Die Sonne besteht hauptsächlich aus Wasserstoff und Helium und dreht sich auf recht komplizierte Weise in einer differentiellen Rotation (bei Interesse siehe <https://www.ds.mpg.de/140106/15>) dies hat keinen Einfluss auf den Tag-Nacht-Rhythmus der Erde. (TIMSS)

**22 | Antwort (3) ist die gesuchte Lösung.**

Laut dem Ohmschen Gesetz ist die Spannung  $U$  gleich dem Produkt aus Widerstand und Stromstärke. Umgestellt ergibt sich die Stromstärke als der Quotient aus Spannung und Widerstand. (3) ist die richtige Antwort, da für die Leistung  $P$  gilt, dass  $P=U^2 \cdot R^{-1}$  und damit die Leistung steigt, wenn der Widerstand geringer wird. Mit zunehmender Leistung steigt die Leuchtstärke. B hat einen geringeren Widerstand als A, weil der Widerstand proportional zur Länge und indirekt proportional zur Querschnitts-Fläche ist.

**23 | Antwort (1) ist die gesuchte Lösung.**

Durch das warme Wasser erwärmt sich die Luft in der Flasche und dehnt sich aus. Dadurch wird der Luftballon größer.

**24 | Antwort (4) ist die gesuchte Lösung.**

Der Druck auf die Wasserfläche sollte konstant sein. Also  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ . Da  $A_2 = 4 \cdot A_1$ , gilt  $\frac{F_2}{F_1} = 4$ , also ist (4) richtig, da  $40 \text{ kg} \cdot 4 = 160 \text{ kg}$ .