



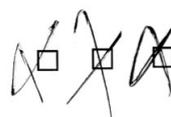
16. Lëtzebuurger Naturwëssenschaftsolympiad



Qualifikationsrunde 17/11/2022

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. Fotosynthese

Was wird für die Fotosynthese **nicht** benötigt?

- A. Wasser
- B. Kohlenstoffdioxid
- C. Sonnenlicht
- D. Sauerstoff

2. Elektron

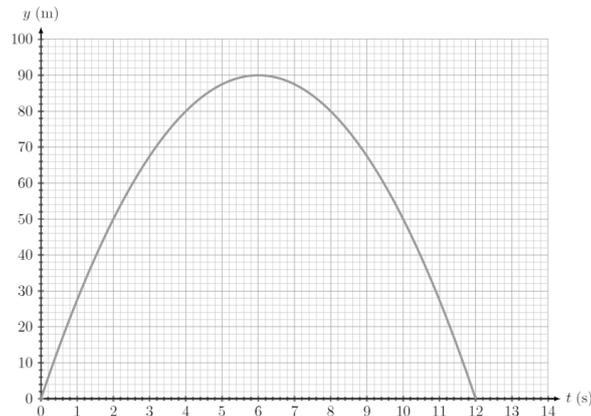
Welche Aussage über das Elektron ist **falsch**?

- A. Seine Masse ist größer als die des Protons.
- B. Seine relative Ladung beträgt -1.
- C. Sein Symbol lautet e^- .
- D. Es befindet sich nicht im Atomkern.

3. Ball

Man betrachte das nachfolgende Weg-Zeit-Diagramm eines vertikal hochgeworfenen Balls.

Welche Aussage ist **falsch**?



- A. Der Ball bremst (im Betrag) zwischen 0 s und 6 s ab.
- B. Der Ball beschleunigt (im Betrag) zwischen 6 s und 12 s.
- C. Der Ball erreicht eine maximale Höhe von 90 m.
- D. Der Ball legt eine Strecke von 90 m zurück.

4. Hierarchie

Welche der nachfolgenden taxonomischen Kategorien hat die **höchste** Hierarchie (d. h. beinhaltet die meisten Lebewesen)?

- A. Familie
- B. Klasse
- C. Unterart
- D. Gattung

5. Oxidation

Laut der ursprünglichen Definition von Lavoisier verbindet sich bei einer **Oxidation** ein Element mit...

- A. Kohlenstoff (frz. *carbone*)
- B. Kohlenstoffdioxid (frz. *dioxyde de carbone*)
- C. Sauerstoff (frz. *oxygène*)
- D. Wasserstoff (frz. *hydrogène*)

6. Reinrassige Hunde

Rassenhunde leiden oft unter erblich bedingten Krankheiten oder Fehlentwicklungen, wie z. B. der Hüftgelenksdysplasie, die zu schwerer Arthrose und damit zu chronischen Schmerzen führen kann.



Dieses gehäufte Auftreten von Erbschäden bei Rassehunden ist bedingt durch:

- A. Natürliche Auslese
- B. Hohe Mutationsrate
- C. Gründer-Effekt
- D. Vom Menschen kontrollierte Paarung

7. Flugzeug

Ein Flugzeug befindet sich im Horizontalflug (konstante Geschwindigkeit, konstante Höhe). Die wirkenden Kräfte werden in der unteren (nicht maßstabgetreuen!) Figur dargestellt.

Was gilt dann für die wirkenden Kräfte?



- A. Die Auftriebskraft muss größer als die Gewichtskraft sein und die Schubkraft muss größer als die Reibungskraft sein.
- B. Die Auftriebskraft muss kleiner als die Gewichtskraft sein und die Schubkraft muss kleiner als die Reibungskraft sein.
- C. Die Auftriebskraft muss so groß wie die Gewichtskraft sein und die Schubkraft muss so groß wie die Reibungskraft sein.
- D. Alle Kräfte müssen gleich groß sein.

8. Nachweis

Wie kann Wasserstoffgas (frz. *dihydrogène*) nachgewiesen werden?

- A. Es verbrennt mit einem pfeifenden Geräusch.
- B. Es trübt Kalkwasser.
- C. Es lässt einen Glimmspan aufflammen.
- D. Es erstickt eine Kerzenflamme.

9. Bestäubung

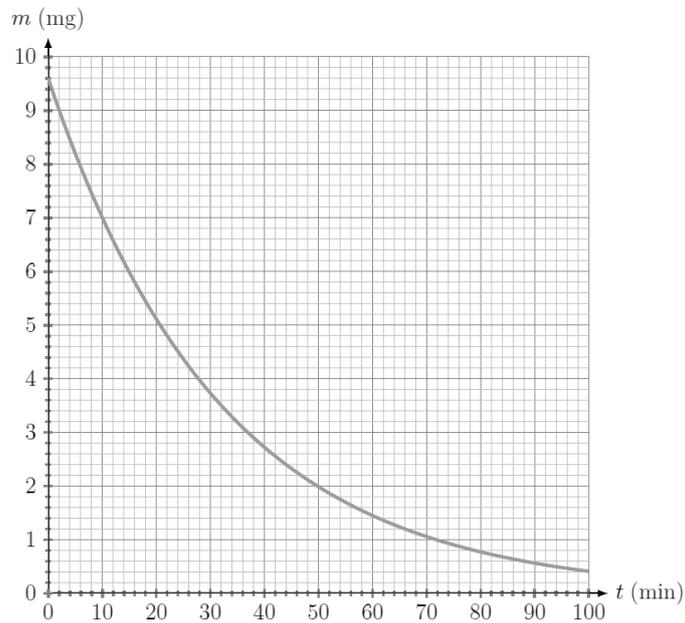
Roggen ist ein Getreide aus der Familie der Süßgräser (*Poaceae*). Wodurch wird Roggen hauptsächlich bestäubt?

- A. Insekten
- B. Vögel
- C. Wind
- D. Wassertröpfchen



10. Halbwertszeit

Man bezeichnet als Halbwertszeit in der Atomphysik die Zeit, nach welcher nur noch die Hälfte der anfänglichen Atome übrigbleibt. Im unteren Diagramm wird die Masse an Francium 221 als Funktion der Zeit angegeben. Wie viel beträgt die Halbwertszeit von Francium 221?



- A. 22 min
- B. 28 min
- C. 34 min
- D. 40 min

11. Metall

Betrachte die Masse und das Volumen dieser Metallgegenstände:

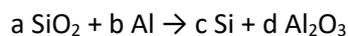
Gegenstand	Masse (in g)	Volumen (in cm ³)
Wolframfaden	0,31	0,016
Osmiumkugel	0,30	0,013
Goldbarren	31	1,6
Bleigewicht	17	1,5

Welches dieser Metalle besitzt die höchste Dichte?

- A. Wolfram
- B. Osmium
- C. Gold
- D. Blei

12. Ausgleichen

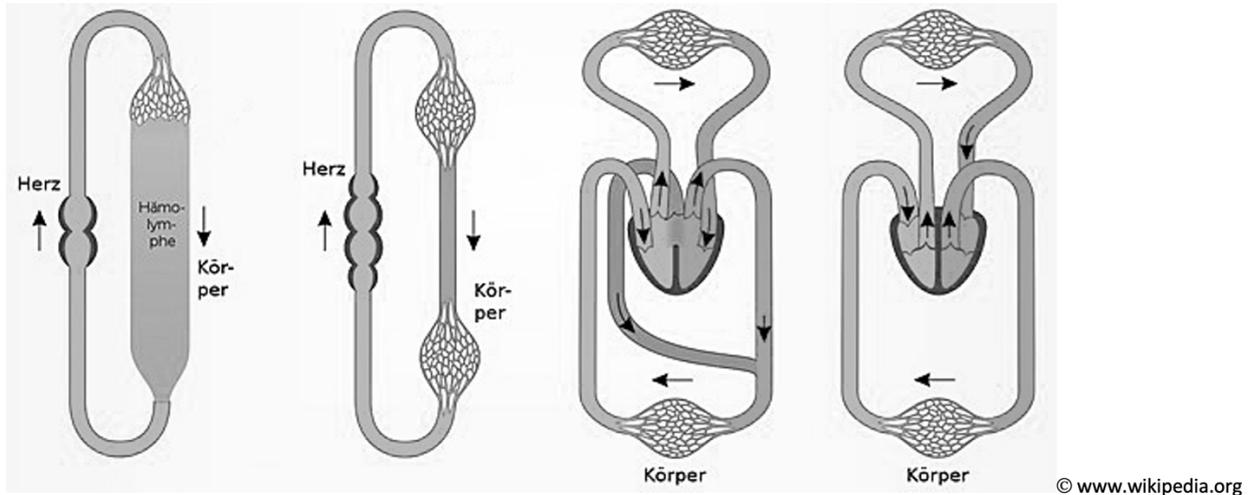
Mit welchen stöchiometrischen Koeffizienten ist die folgende chemische Gleichung ausgeglichen?



- A. a = 2 b = 2 c = 2 d = 1
- B. a = 3 b = 4 c = 3 d = 2
- C. a = 3 b = 6 c = 3 d = 3
- D. a = 2 b = 6 c = 2 d = 3

13. Kreislaufsystem

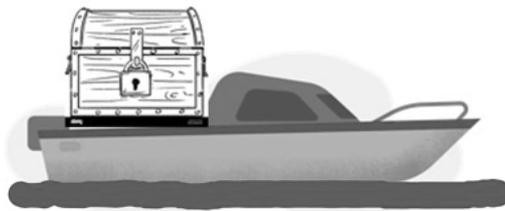
Die Kreislaufsysteme haben sich im Laufe der Evolution stark weiterentwickelt. Ordne folgende Kreisläufe den jeweiligen Gruppen zu.



- | | | | | |
|----|--------------|--------------|---------------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| A. | 1: Reptilien | 2. Insekten | 3. Fische | 4. Säugetiere |
| B. | 1: Insekten | 2. Reptilien | 3. Fische | 4. Säugetiere |
| C. | 1: Fische | 2. Insekten | 3. Säugetiere | 4. Reptilien |
| D. | 1: Insekten | 2. Fische | 3. Reptilien | 4. Säugetiere |

14. Boot

In folgender Situation schwimmt ein Boot mit seiner Ladung in einem Becken, da das Wasser eine nach oben gerichtete Auftriebskraft auf das Boot ausübt. Anschließend wird die Ladung ins Wasser geworfen. Welche Aussage **stimmt**?

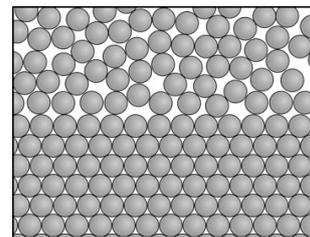


- A. Die Auftriebskraft am Boot wird kleiner und das Boot sinkt tiefer ins Wasser hinein.
- B. Die Auftriebskraft am Boot wird kleiner und das Boot ragt deshalb weiter aus dem Wasser heraus.
- C. Die Auftriebskraft am Boot wird größer und das Boot sinkt tiefer ins Wasser hinein.
- D. Die Auftriebskraft am Boot wird größer und das Boot ragt deshalb weiter aus dem Wasser heraus.

15. Teilchenmodell

Was wird auf dem nebenstehenden Bild sicher **nicht** dargestellt?

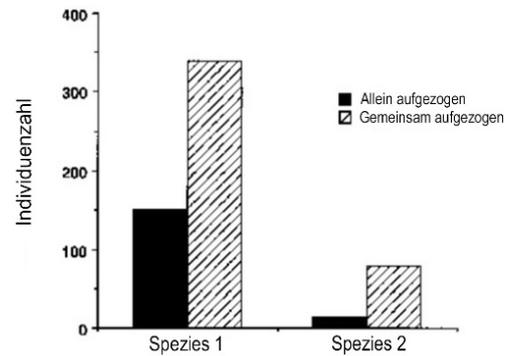
- A. Eis, das am Schmelzen ist.
- B. Festes Eisen, das auf flüssiges Eisen trifft.
- C. Flüssiger Schwefel, der erstarrt (er wird fest).
- D. Gasförmiges Kohlenstoffdioxid, das in Wasser gelöst wird.



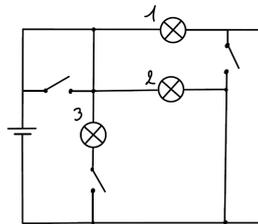
16. Insekten

Zwei Insektenarten wurden in zwei unterschiedlichen Experimenten aufgezogen. In einem ersten Experiment voneinander getrennt, im zweiten Experiment zusammen in einem gemeinsamen Gefäß. Am Ende des Experimentes wurden die Individuen gezählt. Wie kann man das Verhältnis beider Arten zueinander bezeichnen?

- A. Konkurrenz
- B. Symbiose
- C. Antagonismus
- D. Räuber – Beute System



17. Stromkreis



Im oben abgebildeten elektrischen Stromkreis leuchten folgende Glühlampen:

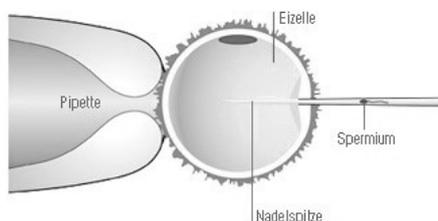
- A. Keine
- B. Lampe 1 & Lampe 2
- C. Lampe 2 & Lampe 3
- D. Lampe 1

18. Alkohol-Wasser-Gemisch

Welche Aussage ist bei 4 °C **richtig**?

- A. 50 mL Alkohol und 50 mL Wasser ergeben 100 mL Lösung.
- B. 50 g Alkohol und 50 g Wasser ergeben 100 mL Lösung.
- C. 50 g Alkohol und 50 mL Wasser ergeben 100 g Lösung.
- D. 50 mL Alkohol und 50 g Wasser ergeben 100 g Lösung.

19. Künstliche Befruchtung



Die ICSI (Intrazytoplasmatische Spermieninjektion) ist die häufigste Methode einer künstlichen Befruchtung. Mit ihrer Hilfe haben auch Männer mit schweren Fruchtbarkeitsstörungen die Chance, ihren Kinderwunsch zu erfüllen.

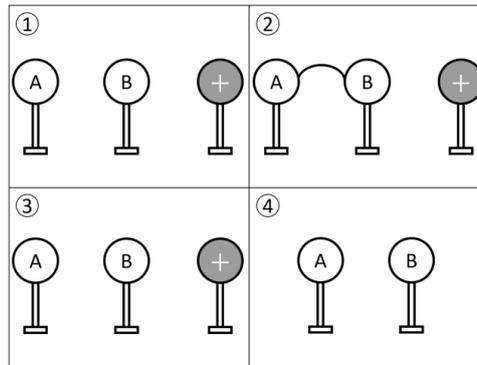
Bei einer ICSI wird eine einzelne Samenzelle mit einer sehr feinen Nadel direkt in eine Eizelle eingeführt (injiziert), die zuvor dem Eierstock der Frau entnommen wurde.

Doch was würde entstehen, wenn man **gleichzeitig 2 Samenzellen in eine Eizelle** injizieren würde?

- A. Zweieiige Zwillinge.
- B. Eineiige Zwillinge.
- C. Aus der befruchteten Eizelle würde sich ein Junge entwickeln, da ein Überschuss an männlichen Sexualchromosomen (zwei Y-Chromosomen statt einem) vorliegt.
- D. Die befruchtete Eizelle / der daraus entstandene Embryo würde absterben.

20. Metallkugeln

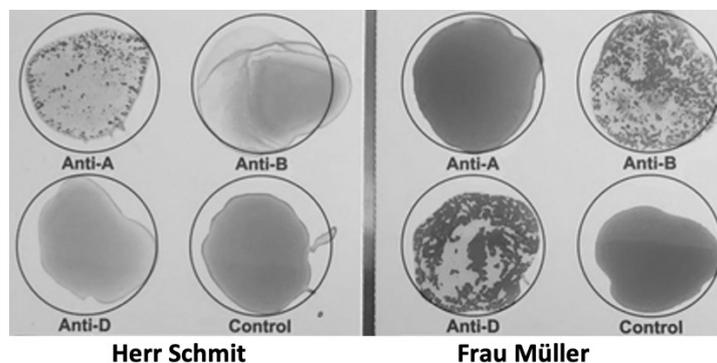
Auf dem untenstehenden Schema wird Folgendes dargestellt: Zwei ungeladene Metallkugeln A und B stehen auf Glasstäben. Eine dritte Kugel ist positiv geladen und wird in die Nähe der beiden ersten gebracht (1). Die Kugeln A und B werden dann kurzzeitig mit einem leitenden Draht verbunden (2) und wieder getrennt (3). Was kann man für die beiden Kugeln A und B am Ende (4) feststellen?



- A. Kugel A ist negativ geladen und Kugel B ist positiv geladen.
- B. Kugel A ist positiv geladen und Kugel B ist negativ geladen.
- C. Kugel A und Kugel B sind beide negativ geladen.
- D. Kugel A und Kugel B sind beide positiv geladen.

21. Blutgruppen

Zur Bestimmung der Blutgruppe wurde Blut mit Testseren vermischt. Eine Verklumpung bezeugt, dass die Antikörper des Testserums die jeweiligen Blutgruppen-Antigene im Blut einer Person gefunden haben. Welche Aussagen zu den Blutgruppen der hier getesteten Menschen (Antigen-Antikörper-Tests) **stimmt**? (Anti-D = Anti-Rhesus (notiert Anti-Rh))



- A. Herr Schmit hat die Blutgruppe A-.
- B. Herr Schmit und Frau Müller haben denselben Rhesusfaktor.
- C. Herr Schmit hat die Blutgruppe A+, Frau Müller hat B-.
- D. Einer der beiden könnte dem anderen im Ernstfall ohne Risiko Blut spenden.

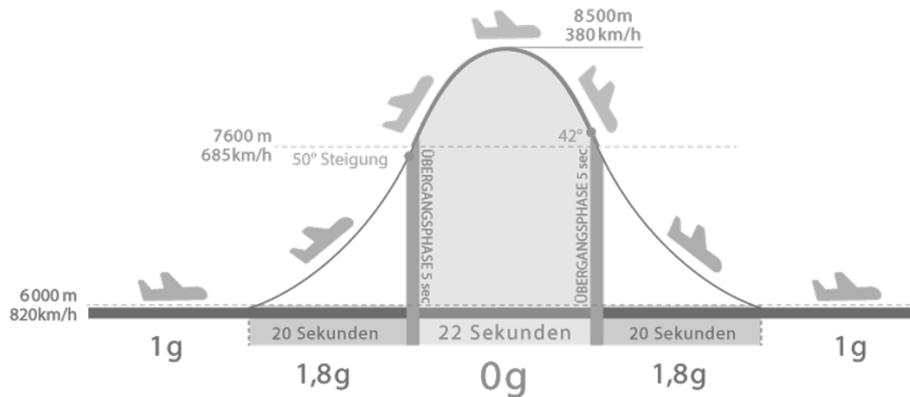
22. Ibuprofen

Das Schmerzmittel Ibuprofen besitzt die chemische Formel $C_{13}H_{18}O_2$. Welche Aussage **stimmt**? Ein Ibuprofen-Molekül ...

- A. ist leichter als ein Wasser-Molekül.
- B. enthält weniger Sauerstoff-Atome als ein Kohlenstoffdioxid-Molekül.
- C. enthält insgesamt 33 Atome.
- D. enthält 18 Wasserstoff-Moleküle.

23. Schwerelosigkeit

Die Zero Gravity Corporation ist ein Luftfahrtunternehmen, welches das Erlebnis von Schwerelosigkeit anbietet. Dazu werden mit einem umgebauten Airbus A310 Parabelflüge absolviert. Welche Aussage **trifft nicht** auf die dritte Phase (0 g) des Fluges **zu**?

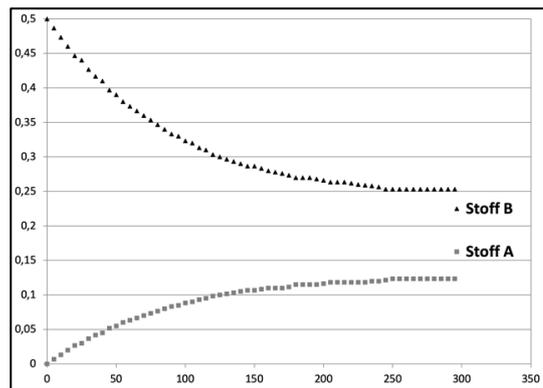


- A. Die Passagiere sind schwerelos und verspüren keine Gewichtskraft.
- B. Die Passagiere sind schwerelos, weil sie nicht mehr von der Erde angezogen werden.
- C. Die Passagiere sind schwerelos, obwohl sie von der Erde angezogen werden.
- D. Die Passagiere sind schwerelos, weil sie während der ganzen Phase frei fallen.

24. Diagramm

Das nebenstehende Diagramm zeigt den Verlauf der Konzentrationen der Stoffe A und B bei einer chemischen Reaktion.

Die Schüler haben im Praktikum jedoch vergessen die 2 Achsen zu beschriften sowie die Gleichung der Reaktion zu notieren.



Wie lautet die **richtige** Antwort?

- | | | |
|---------------------------|------------------------|----------------------------------|
| A. x-Achse: Zeit | y-Achse: Konzentration | Gleichung: $B \longrightarrow A$ |
| B. x-Achse: Konzentration | y-Achse: Zeit | Gleichung: $B \longrightarrow A$ |
| C. x-Achse: Zeit | y-Achse: Konzentration | Gleichung: $A \longrightarrow B$ |
| D. x-Achse: Konzentration | y-Achse: Zeit | Gleichung: $A \longrightarrow B$ |

25. Kernkraftwerk

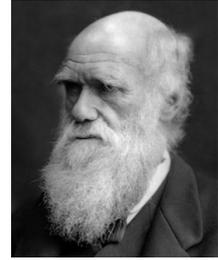
In einem Kernkraftwerk wird Elektrizität erzeugt. Diese Elektrizität entsteht:

- A. Beim Spalten von Atomen.
- B. Beim Verschmelzen von Atomen.
- C. Durch Wasserdampf, der durch Turbinen strömt.
- D. Durch die Strahlung der radioaktiven Brennstäbe.

26. Charles Darwin

Welche Beschreibung trifft **am besten** auf Charles Darwin zu?

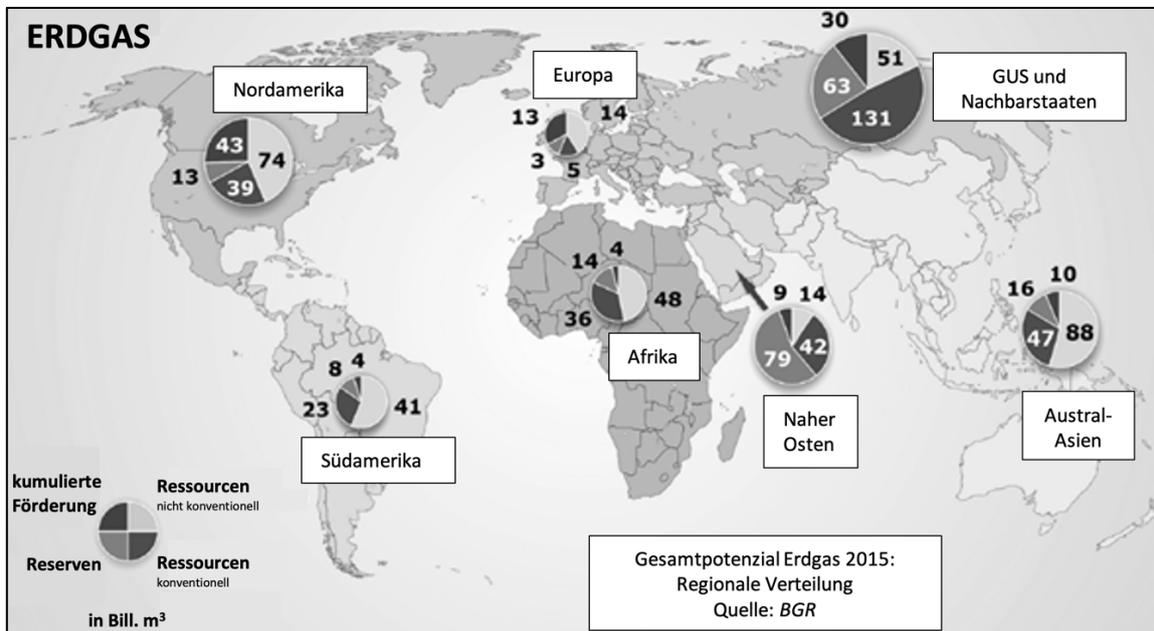
- A. Ein Brite, der wegen seiner Beiträge zur Evolutionstheorie als einer der bedeutendsten Naturwissenschaftler gilt.
- B. Ein Engländer, der sich während seiner langen Reise auf der *Wisconsin* mit der Vielfalt der Lebensformen beschäftigte.
- C. Ein Franzose, der durch seine Reise auf der *HMS Bigueule* in Kontakt mit der unglaublichen Fauna der Galápagos-Inseln kam.
- D. Ein Australier, der das Buch ‚Von der Entstehung der Arten‘ gegen Ende des letzten Jahrhunderts schrieb.



27. Erdgas

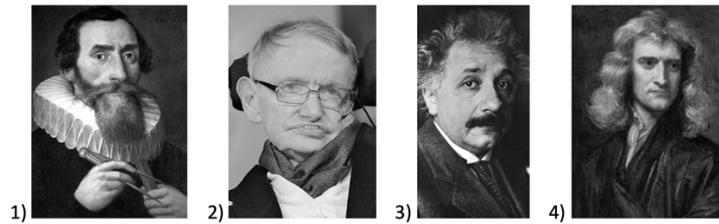
Die folgende Grafik zeigt die Reserven (nachgewiesenes Vorkommen, das technisch und wirtschaftlich gewonnen werden kann) und die Ressourcen (nachgewiesenes oder wahrscheinliches Vorkommen, das heute nicht technisch und/oder wirtschaftlich gewonnen werden kann) an Erdgas. Unter kumulierter Förderung versteht man das Gesamtvolumen, das bisher gewonnen wurde. Welche der folgenden Aussagen ist **falsch**?

- A. Europa hat bisher mehr Gas gefördert als Austral-Asien.
- B. Die gesamten Reserven Amerikas, Europas und Afrikas entsprechen noch nicht einmal der Hälfte der Reserven des Nahen Ostens.
- C. Keine Region hat bisher mehr Gas gefördert als die GUS-Staaten.
- D. Der größte Teil des bekannten Gases kann aktuell nicht technisch und/oder wirtschaftlich gewonnen werden.



28. Wissenschaftler

Ordne die Fotos der Wissenschaftler ihren respektiven Namen zu.

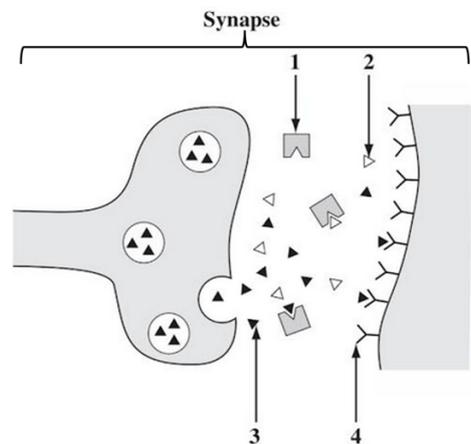


- A. 1) Johannes Kepler 2) Stephen Hawking 3) Albert Einstein 4) Isaac Newton
- B. 1) Stephen Hawking 2) Isaac Newton 3) Albert Einstein 4) Johannes Kepler
- C. 1) Isaac Newton 2) Stephen Hawking 3) Albert Einstein 4) Johannes Kepler
- D. 1) Albert Einstein 2) Isaac Newton 3) Stephen Hawking 4) Johannes Kepler

29. Neurotransmitter

Alzheimer-Patienten haben einen zu niedrigen Acetylcholinwert im Gehirn. Acetylcholin ist ein Neurotransmitter, sein Wirkort ist die Synapse. Normalerweise wird Acetylcholin nach seiner Ausschüttung schnell im synaptischen Spalt von einem Enzym abgebaut (Acetylcholinesterase).

Acetylcholinesterasehemmer wie z. B. Donepezil hemmen den Abbau von Acetylcholin, sodass der Neurotransmitter vermehrt im synaptischen Spalt vorliegt und an Acetylcholin-Rezeptoren bindet; es kann also als Medikament eingesetzt werden, um das Fortschreiten der Krankheit zu verzögern.

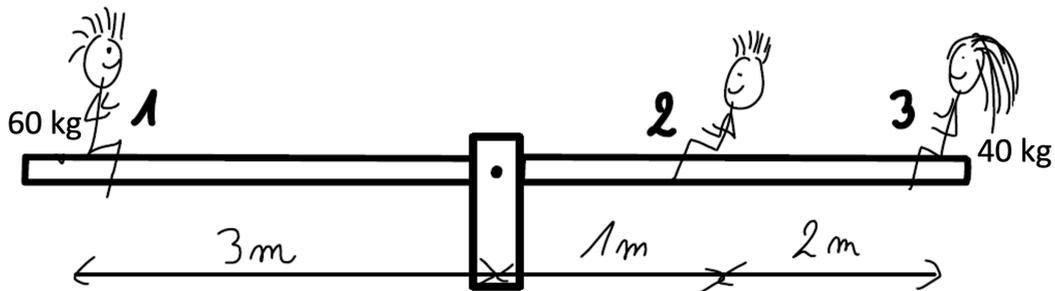


Ordne Donepezil und Acetylcholin den entsprechenden Molekülen auf dem obenstehenden Schema zu.

- | | Donepezil: | Acetylcholin: |
|----|------------|---------------|
| A. | 1 | 3 |
| B. | 1 | 4 |
| C. | 2 | 3 |
| D. | 2 | 4 |

30. Wippe

Welche Masse muss die Person 2 auf der Wippe haben, damit diese im Gleichgewicht ist?



- A. 20 kg
- B. 30 kg
- C. 40 kg
- D. 60 kg