

- Q 1 : Auf einer Safaritour in Katar fährt ein Auto aus dem Stand nach Osten los. Dabei ist die auf das Auto wirkende Gesamtkraft direkt proportional zu t^2 mit der Zeit t . Wozu ist die kinetische Energie des Autos proportional?

geänderte Darstellung - Original in Printversion

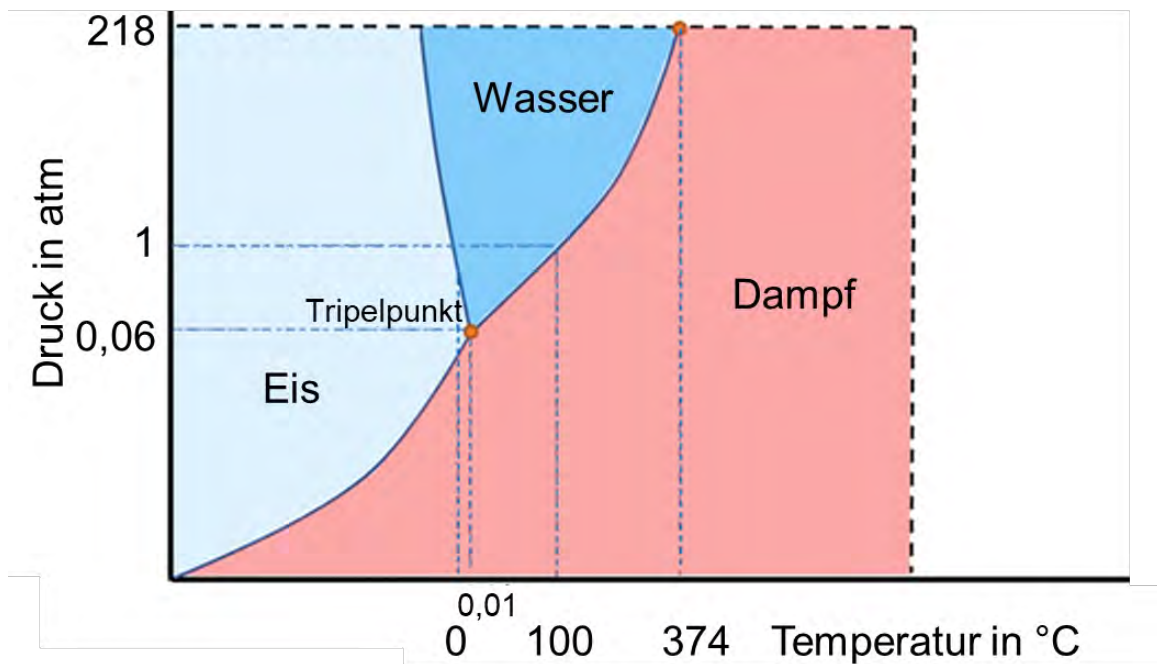


- A. t^2
 B. t^3
 C. t^4
 D. t^6
- Q 2 : Eine Korkscheibe mit Durchmesser d schwimmt in Wasser. Büroklammern werden auf die Korkscheibe gelegt. Dieses Experiment wird anschließend mit Speiseöl statt Wasser wiederholt. Welche der folgenden Gleichungen verknüpft die beiden maximalen Anzahlen an Büroklammern die jeweils auf der Korkscheibe platziert werden können, bevor diese komplett untertaucht?
 (n steht für die Anzahl an Büroklammern, ρ steht für die Dichte, w steht für Wasser, s steht für Speiseöl, k steht für die Korkscheibe)
- A. $\frac{n_w}{n_s} = \frac{(\rho_s + \rho_k)}{(\rho_k - \rho_w)}$
 B. $\frac{n_w}{n_s} = \frac{(\rho_s - \rho_k)}{(\rho_k - \rho_w)}$
 C. $\frac{n_w}{n_s} = \frac{(\rho_w - \rho_k)}{(\rho_s - \rho_k)}$
 D. $\frac{n_w}{n_s} = \frac{(\rho_k - \rho_w)}{(\rho_s - \rho_k)}$
- Q 3 : Ein Kolben mit photosynthetisch aktiven, grünen Algen und ein Kontrollkolben ohne Algen werden beide unter eine Lichtquelle gestellt. Diese wird für 12 Stunden angeschaltet und anschließend für 12 Stunden ausgeschaltet. In beiden Kolben werden die Konzentrationen gelösten Sauerstoffs am Ende der jeweiligen 12 Stunden gemessen. Wie hoch sind die relativen Konzentrationen gelösten Sauerstoffs im Kolben mit Algen verglichen mit dem Kontrollkolben?

Die Konzentrationen gelösten Sauerstoffs im Kolben mit Algen sind ...

- A. jeweils höher.
- B. jeweils geringer.
- C. höher nach dem Licht, aber gleich hoch nach der Dunkelheit.
- D. höher nach dem Licht, aber geringer nach der Dunkelheit.

Q 4 : Jegliches Leben auf der Erde benötigt Wasser, das in unserem Ökosystem in drei Phasen vorkommt: fest, flüssig und gasförmig. Die Beziehung, die diese drei Phasen zueinander haben, hängt in einem geschlossenen System von Temperatur und Druck ab. Sie wird am besten in einem Phasendiagramm dargestellt, wie unten gezeigt:



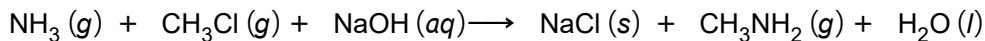
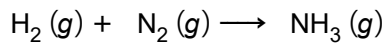
Welche der folgenden Aussagen sind korrekt?

- i. Die fettgedruckte Kurve, die zwei beliebige Regionen voneinander abgrenzt, zeigt, dass im Gleichgewicht zwei Phasen von Wasser nebeneinander vorliegen.
- ii. Eine Reduktion des Drucks vermindert die Schmelztemperatur und erhöht die Siedetemperatur von Wasser.
- iii. Bei einer Temperatur von 0,01 °C und einem Druck von 0,06 atm können im Gleichgewicht festes, flüssiges und gasförmiges Wasser nebeneinander vorliegen.
- iv. Bei einer Temperatur von 100 °C ist der Dampfdruck höher als der Atmosphärendruck auf

Meeresniveau.

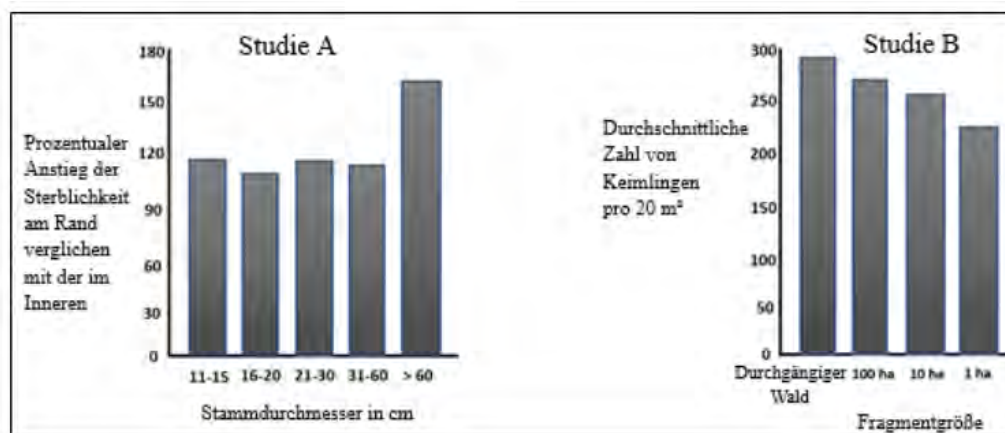
- A. nur i und ii
- B. nur i und iii
- C. nur iii und iv
- D. nur ii und iv

Q 5 : Bestimme für das folgende, nicht-ausgeglichene Reaktionsschema, wie viele H₂-Moleküle benötigt werden, um 12 Wassermoleküle zu erhalten. Nimm für die erstgenannte Reaktion eine Ausbeute von 100 % an.



- A. 18 Moleküle
- B. 12 Moleküle
- C. 24 Moleküle
- D. 4 Moleküle

Q 6 : Die Ergebnisse unten zeigen die Effekte von Waldfragmentierung auf die Bäume. In Studie A wurde der Anteil toter und sterbender Bäume verschiedener Größen im Inneren und am Rand der Waldfragmente ermittelt. Dargestellt ist der prozentuale Anstieg von toten und sterbenden Bäumen am Rand im Vergleich zu denen im Inneren für verschiedene Baumgrößen. In Studie B wurde die Zahl neuer Baumkeimlinge in einem durchgängigen Wald und in Waldfragmenten der Größen 100, 10 und 1 Hektar (1 Hektar = 10 000 Quadratmeter) ermittelt. Die Ergebnisse sind unten dargestellt.



Betrachte die folgenden Aussagen im Bezug auf die obigen Studien.

- i. Die Bedingungen am Waldrand sind besser geeignet für das Überleben der Bäume.
- ii. Die Bäume mit dem größten Stammdurchmesser haben die höchste Überlebensfähigkeit im

Waldinneren.

iii. Bäume im Waldinneren überleben vermutlich besser, weil sie weniger anfällig für Windschäden sind.

iv. Bäume am Waldrand überleben vermutlich besser, weil sie weniger anfällig für Windschäden sind.

v. Die Dichte von Keimlingen ist im 100-Hektar-Waldfragment bis zu 25 % höher als die im 1-Hektar-Waldfragment.

vi. Die Bedingungen am Waldrand sind geeigneter für Keimlinge.

Welche der genannten Aussagen sind wahrscheinlich richtig?

- A. (ii), (iii) und (iv)
- B. (i), (iii) und (iv)
- C. (ii), (iii) und (vi)
- D. (ii), (iii) und (v)

Q 7 : Bei Mäusen ist schwarzes Fell (B) dominant gegenüber braunem Fell (b). Lange Schwänze (T) sind dominant gegenüber kurzen Schwänzen (t). Welcher Anteil der Nachkommen einer Kreuzung zwischen ($BbTt \times BBtt$) wird erwartungsgemäß schwarzes Fell und einen kurzen Schwanz haben?

- A. $\frac{1}{16}$
- B. $\frac{3}{16}$
- C. $\frac{3}{8}$
- D. $\frac{1}{2}$

Q 8 : Dein Blut wechselt regelmäßig zwischen dem Lungenkreislauf und dem Körperkreislauf und durchfließt dabei verschiedene Blutgefäße und Kammern. Unten folgt eine Liste von Blutgefäßen und anderen Herzstrukturen. In welcher Reihenfolge durchfließt Blut diese, aus dem Körperkreislauf kommend?

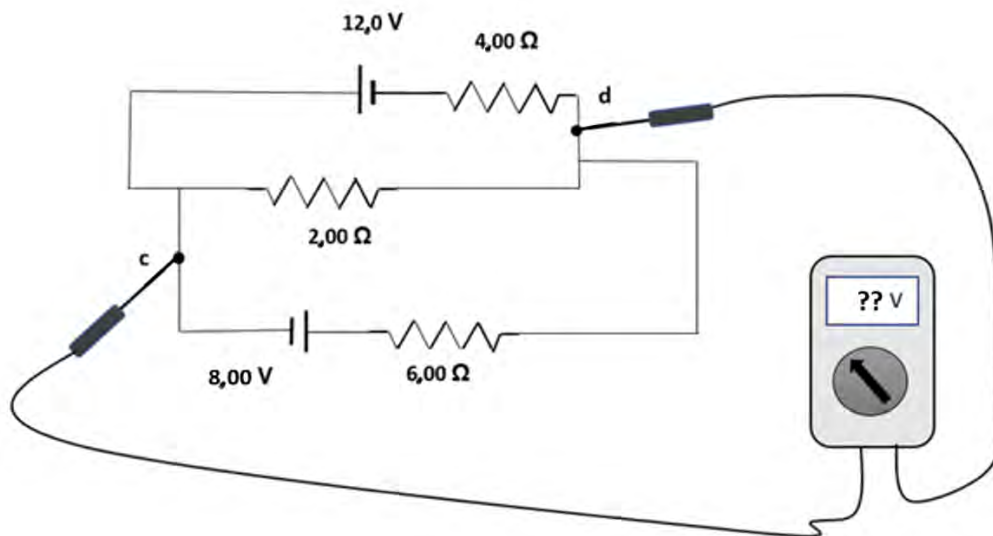
1. Rechter Vorhof
2. Linker Vorhof
3. Rechte Herzkammer
4. Linke Herzkammer
5. Hohlvene
6. Aorta

7. Lungenarterie

8. Lungenvene

- A. 1, 7, 3, 8, 2, 4, 6, 5
- B. 1, 2, 7, 8, 3, 4, 6, 5
- C. 5, 1, 3, 8, 7, 4, 2, 6
- D. 5, 1, 3, 7, 8, 2, 4, 6

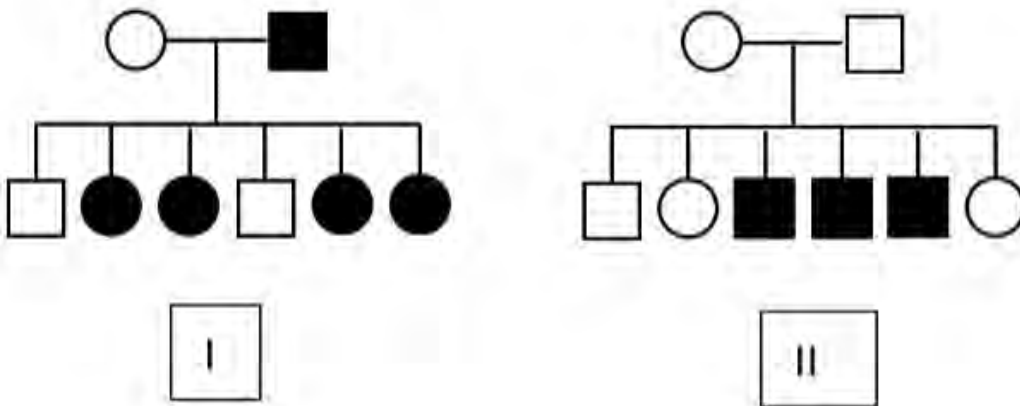
- Q 9 : Eine Physiklehrerin testet, wie gut ihre Schüler elektrische Schaltkreise aufbauen können. Die Schüler sollen den gezeigten Schaltkreis aufbauen. Jeder Schüler erhält drei verschiedene Widerstände ($2,00 \Omega$, $4,00 \Omega$ und $6,00 \Omega$) und zwei ideale Batterien ($8,00 \text{ V}$ und $12,0 \text{ V}$). Später möchte die Lehrerin die Arbeit der Schüler überprüfen. Sie hat jedoch nicht genug Zeit, um jede Kabelverbindung zu prüfen. Daher misst sie bei jedem aufgebauten Schaltkreis die Spannung zwischen den Punkten *c* und *d*. Welchen Wert zeigt das Voltmeter bei einem korrekten Aufbau an?



- A. 1,36 V
 - B. 1,82 V
 - C. 3,00 V
 - D. 4,80 V
- Q 10 : In welche Richtung bewegt sich Kohlenstoffdioxid bei der inneren Atmung?
- A. Von den Gewebezellen ins Blut bedingt durch einen höheren Partialdruck des Kohlenstoffdioxids in den Gewebezellen.
 - B. Vom Blut in die Lunge bedingt durch einen höheren Partialdruck des Kohlenstoffdioxids in der Lunge.

- C. Von den Gewebezellen ins Blut bedingt durch einen höheren Partialdruck des Kohlenstoffdioxids im Blut.
- D. Vom Blut in die Gewebezellen bedingt durch einen höheren Partialdruck des Kohlenstoffdioxids in den Gewebezellen.

Q 11 : Welche Erbgänge sind in den Stammbäumen (I) und (II) dargestellt?

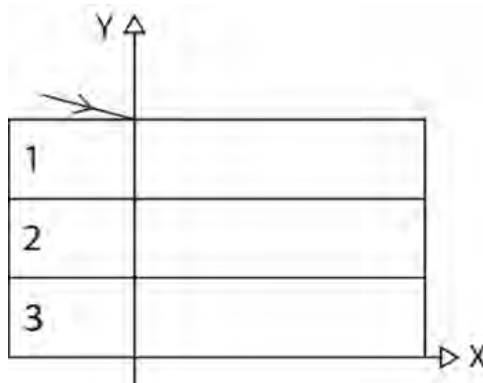


- A. Das Merkmal in Stammbaum (I) wird X-chromosomal dominant vererbt und in Stammbaum (II) X-chromosomal rezessiv.
- B. Das Merkmal in Stammbaum (I) wird X-chromosomal rezessiv vererbt und in Stammbaum (II) X-chromosomal dominant.
- C. Beide Merkmale werden Y-chromosomal vererbt.
- D. Beide Merkmale werden X-chromosomal dominant vererbt.
- Q 12 : Welche der in der folgenden Tabelle genannten Kombinationen von Quantenzahlen ist nicht möglich für ein Elektron im Grundzustand des Ag^+ -Ions?

	n	l	m_l	m_s
A.	1	0	0	1/2
B.	3	2	-1	-1/2
C.	5	0	0	1/2
D.	4	2	2	-1/2

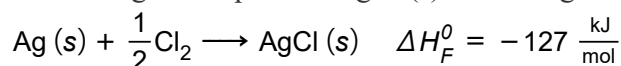
- Q 13 : Ein Lichtstrahl trifft aus Luft auf einen Block mit den Schichten 1, 2 und 3 aus verschiedenen transparenten Materialien (siehe Skizze). Jede Schicht hat eine Dicke von 10,0 cm. Die Brechungsindizes der jeweiligen Schichten sind $n_1 = 2,40$ und $n_2 = 2,00$ und $n_3 = 1,50$. Der Lichtstrahl hat einen Einfallswinkel von $75,0^\circ$. Berechne den horizontalen Abstand zwischen der

vertikalen Linie Y und dem Austrittspunkt auf der X-Achse.



- A. 30,3 cm
- B. 23,4 cm
- C. 18,3 cm
- D. 9,02 cm

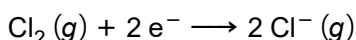
Q 14 : Fotografie ist eine der faszinierendsten Errungenschaften von Wissenschaft und Technik, die viel Freude in unser Leben gebracht hat. In der Analog-Fotografie spielt Chlorchemie wegen der Verwendung der lichtempfindlichen Chemikalie Silber(I)-chlorid (AgCl) eine wichtige Rolle. Die Standardbildungsenthalpie von AgCl (s) ist im folgenden Reaktionsschema gegeben:



Beantworte mit Hilfe der in der Tabelle gegebenen Informationen die untenstehende Frage.

Prozess	ΔH_R^0 in $\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$
$\text{Ag (s)} \longrightarrow \text{Ag (g)}$	P
$\text{Ag (g)} \longrightarrow \text{Ag}^+ (\text{g}) + \text{e}^-$	Q
$\text{Cl}_2 (\text{g}) \longrightarrow 2 \text{Cl (g)}$	R
$\text{Cl (g)} + \text{e}^- \longrightarrow \text{Cl}^- (\text{g})$	S
$\text{Ag}^+ (\text{g}) + \text{Cl}^- (\text{g}) \longrightarrow \text{AgCl (s)}$	T

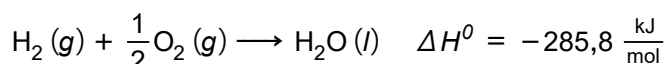
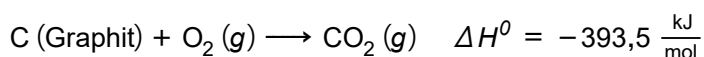
Welcher der folgenden Ausdrücke entspricht ΔH_R^0 für die gegebene Reaktion?



- A. $R + S$
B. $R - S$
C. $R + 2S$
D. $\frac{R}{2} - S$

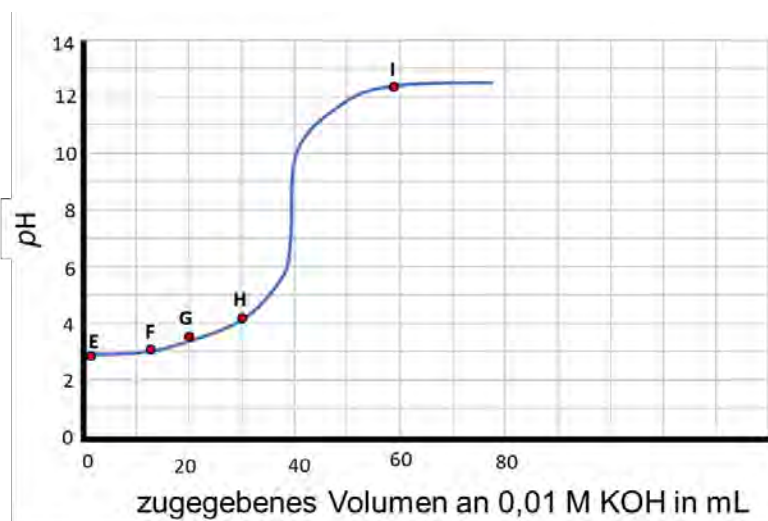
Q 15 : Eins der von der Qatar Fuel Additives Company (QAFAC) hergestellten Produkte ist Methanol (CH_3OH). Methanol wird in der petrochemischen Industrie als Rohstoff für die Herstellung von verschiedenen Lösemitteln eingesetzt. Es ist eine saubere Energiequelle sowie ein Edukt für die Herstellung verschiedenster Alltagsgegenstände wie beispielsweise Klebstoffe, Kunststoffe, LCD-Bildschirme, Möbel, Teppiche, Methanol-Brennstoffzellen und pharmazeutische Erzeugnisse.

Die Verbrennungsenthalpie von flüssigem Methanol beträgt $\Delta H^0 = -726,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Berechne die Standardbildungsenthalpie von flüssigem Methanol (CH_3OH) unter Zuhilfenahme der Verbrennungsreaktion von flüssigem Methanol sowie mit den folgenden Informationen.



- A. $-1691,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
B. $-238,7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
C. $296,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
D. $47,1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Q 16 : 60,0 mL einer einprotonigen Säure (HA) unbekannter Konzentration wurden gegen eine 0,01 M KOH-Lösung titriert. Der pH-Wert wurde während der Titration in Abhängigkeit des zugegebenen Volumens an Base aufgezeichnet:



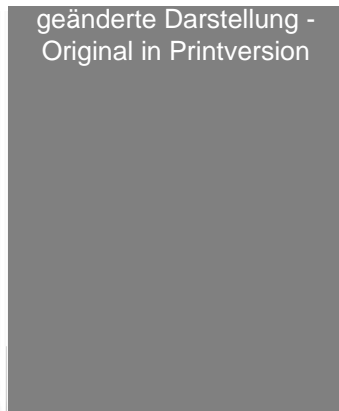
Welche der genannten Spezies weist am Punkt "F" die höchste Konzentration auf und an welchem Punkt der Titrationskurve ist $[\text{A}^-]$ in etwa zweimal so groß wie $[\text{HA}]$, sodass die folgende Tabelle korrekt ausgefüllt ist?

am Punkt F	$[A^-] = 2 [HA]$

- A. HA , H
B. A⁻ , G
C. HA , F
D. A⁻ , E

Q 17 : Arabischer Kaffee, „Qahwah“ ist ein in der Golfregion und im Mittleren Osten sehr beliebtes Getränk. Es handelt sich hierbei um eine Rezeptur mit aufgebrühten Kaffeebohnen und Gewürzen wie Kardamom und Safran. Qahwah wird üblicherweise ohne Zucker getrunken. Ein Finjan ist eine kleine, dünnwandige Tasse (typischerweise mit einem Volumen von 25 mL), in der dieses arabische Kaffeegetränk üblicherweise serviert wird.

Bei Feierlichkeiten und Zusammenkünften wird Arabischer Kaffee in mehreren Runden halb-gefüllter Finjans an die Gäste ausgeschenkt. Ein durchschnittlicher Finjan enthält ungefähr 4,10 mg Koffein, C₈H₁₀N₄O₂.



Arabische Kaffeekanne und Finjans.

Wie viele Koffein-Moleküle sind in einem halb-gefüllten Finjan?

- A. $3,07 \cdot 10^{24}$ Moleküle
B. $2,52 \cdot 10^{19}$ Moleküle
C. $1,27 \cdot 10^{19}$ Moleküle
D. $6,36 \cdot 10^{18}$ Moleküle

Q 18 : Das Museum für Islamische Kunst ist eine der wichtigsten Kulturstätten in Katar. Eines seiner vielen Ausstellungsstücke ist eine goldene, verzierte Falkenstatue aus der Mughal-Periode (Indien, 17. Jahrhundert). Die Statue hat eine Masse von 152 g und besteht aus einer Kupfer-Gold-Legierung. Nimm an, dass die Statue auf 96,72 °C erhitzt wird und dann in einem isolierten System mit 13,40 g Wasser von 20,00 °C in Kontakt kommt. Die Temperatur des Wassers stellt sich im thermischen Gleichgewicht auf 46,97 °C ein. Was ist der Massenprozentanteil von Kupfer in der Statue? Nimm an, dass keine Wärmeverluste auftreten.

(spezifische Wärmekapazität von Gold = 0,129 J/(g °C),
spezifische Wärmekapazität von Kupfer = 0,389 J/(g °C),
spezifische Wärmekapazität von Wasser = 4,184 J/(g °C))

geänderte Darstellung - Original in
Printversion

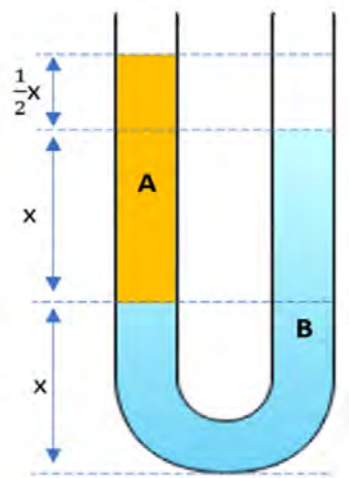


<http://www.mia.org.qa/en/visitin>

- A. 27,3 %
- B. 35,3 %
- C. 53,8 %
- D. 72,7 %

Q 19 :

Ein offenes U-Rohr enthält zwei Flüssigkeiten *A* und *B* im Gleichgewicht, die sich nicht mischen. Was ist das Verhältnis der Dichten der beiden Flüssigkeiten ($\frac{\rho_A}{\rho_B}$)?



- A. $\frac{1}{2}$
B. $\frac{2}{3}$
C. $\frac{3}{4}$
D. $\frac{2}{1}$

Q 20 : Wie groß ist die maximale Konzentration an Mg^{2+} -Ionen, die in Lösung bleiben, wenn man von einer Lösung ausgeht, die 0,7147 M NH_3 und 0,2073 M NH_4Cl enthält?

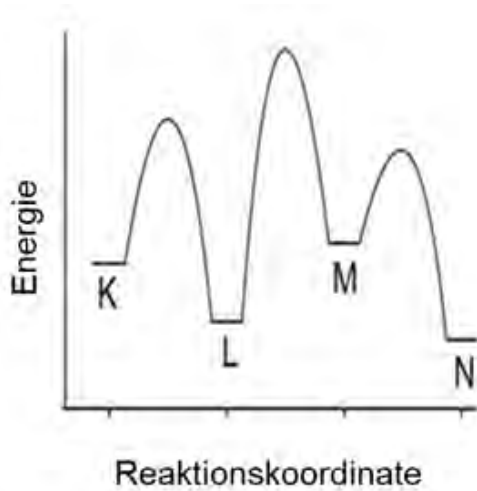
(K_L von $Mg(OH)_2 = 1,2 \cdot 10^{-11}$; K_B von $NH_3 = 1,77 \cdot 10^{-5}$).

- A. $1,9 \cdot 10^{-7}$ M
B. $3,2 \cdot 10^{-3}$ M
C. $1,3 \cdot 10^{-3}$ M
D. $6,4 \cdot 10^{-6}$ M

Q 21 : Der Stickstoffkreislauf ist ein zentraler Prozess, der Nährstoff-Recycling und weitere Ökosystem-Funktionen ermöglicht. Stickstofffixierende Bakterien sind ein wichtiger Bestandteil dieses Prozesses, da sie ...

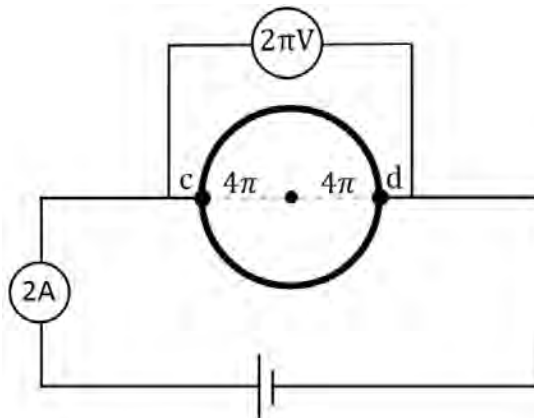
- A. Proteine zu Ammoniak zersetzen.
B. atmosphärischen Stickstoff zu Nitraten umsetzen.
C. atmosphärischen Stickstoff zu Ammoniak umsetzen.
D. Nitrate zu N_2 umsetzen, das in die Atmosphäre freigesetzt wird.

Q 22 : Betrachte das gegebene Energiediagramm. Welche der unten genannten chemischen Prozesse sind exotherm? Bedenke dabei, dass die Reaktion von links nach rechts abläuft.



- A. $K \rightarrow L$; $M \rightarrow N$; $K \rightarrow M$; $L \rightarrow M$
 B. $L \rightarrow M$; $L \rightarrow N$; $K \rightarrow L$; $K \rightarrow M$
 C. $K \rightarrow L$; $M \rightarrow N$; $K \rightarrow N$; $L \rightarrow N$
 D. $K \rightarrow M$; $L \rightarrow M$; $K \rightarrow N$; $M \rightarrow N$

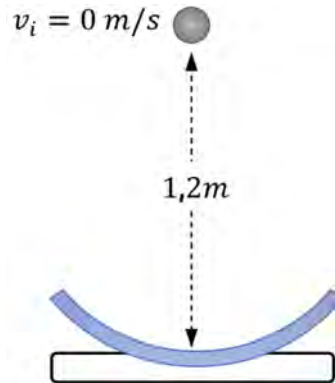
Q 23 : Aus einem metallischen Draht mit Durchmesser π mm wurde ein Kreis mit Radius 4π cm geformt. Dieser Kreis wird in einen Schaltkreis eingebaut. Die Potentialdifferenz zwischen den beiden Kontaktpunkten c und d , sowie der fließende Strom sind in der Grafik gegeben. Wie hoch ist die Leitfähigkeit des Drahtes? Verwende für π den Wert 3,14.



- A. $1,01 \cdot 10^3 \Omega^{-1} m^{-1}$
 B. $2,03 \cdot 10^3 \Omega^{-1} m^{-1}$
 C. $4,06 \cdot 10^3 \Omega^{-1} m^{-1}$
 D. $8,11 \cdot 10^3 \Omega^{-1} m^{-1}$

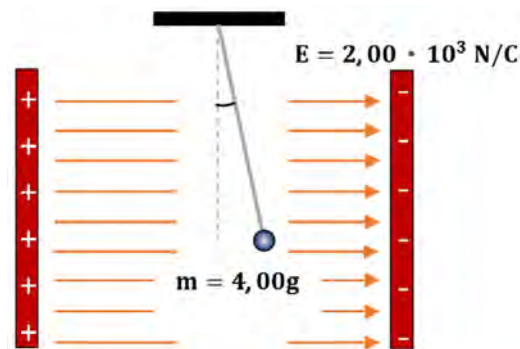
Q 24 : Ein konkaver Spiegel mit der Brennweite $f=0,50$ m liegt wie in der Skizze gezeigt auf dem Boden. Ein Ball mit Masse M fällt aus einer Höhe von 1,2 m entlang der optischen Achse des Spiegels. Der Ball verliert bei jeder Kollision mit dem Spiegel 16 % seiner Energie. Welcher Abstand liegt zwischen dem Ball und seinem Bild, wenn der Ball nach der zweiten Kollision mit

dem Spiegel seine Maximalhöhe erreicht? Nimm an, dass der Ball den Spiegel nicht beschädigt.



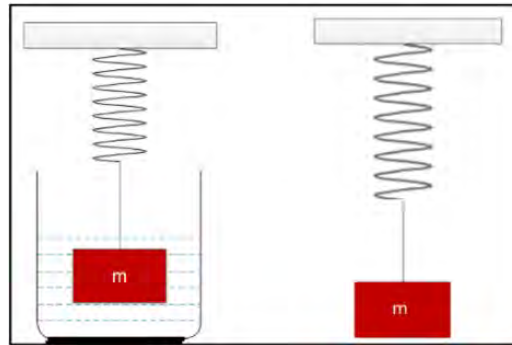
- A. 0,37 m
- B. 0,55 m
- C. 0,66 m
- D. 0,75 m

Q 25 : Ein Plastikball der Masse 4,00 g trägt die elektrische Ladung $+3,00 \mu\text{C}$ und hängt an einem 20,0 cm langen Faden in einem homogenen elektrischen Feld (siehe Abbildung). Der Ball ist im Gleichgewicht, wenn der Faden um einen Winkel θ aus der Vertikalen ausgelenkt wird. Wie groß ist dann der Abstand zwischen den Positionen des Balles für $\theta=0$ und der Gleichgewichtsposition?



- A. 1,80 cm
- B. 2,02 cm
- C. 3,03 cm
- D. 4,20 cm

Q 26 : Ein Klotz mit einer Dichte von 2700 kg/m^3 hängt an einer Feder mit Federkonstante k . Der Klotz wird vollständig in Wasser mit der Dichte 1000 kg/m^3 eingetaucht (siehe Abbildung). Berechne das Verhältnis der Auslenkungen der Feder, wenn der Block in Wasser eingetaucht ist bzw. in der Luft hängt.



- A. $\frac{5}{9}$
B. $\frac{17}{27}$
C. $\frac{19}{33}$
D. $\frac{233}{457}$

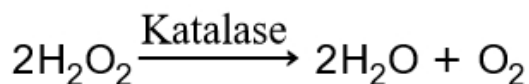
Q 27 : Eine Naturwissenschaftlerin kultiviert Mais in einem Gewächshaus, mit dem Ziel, große Mengen anzuziehen. Sie stellt fest, dass das Gewächshaus bei zu viel Licht zu heiß wird. Daher plant sie, das Gewächshaus mit farbiger, lichtdurchlässiger Folie zu beschatten. Welche Foliensfarbe sollte sie wählen, um die Lichtenergie insgesamt zu reduzieren, während das größtmögliche Pflanzenwachstum erhalten bleibt?

- A. Grün
B. Blau
C. Orange
D. Jede Farbe kann gewählt werden

Q 28 : Eine Schülergruppe führt das folgende Experiment durch, um die Enzymaktivität von Katalase zu untersuchen:

In einem Reagenzglas legen sie 1 cm^3 Wasserstoffperoxid vor und geben anschließend 1 cm^3 Katalaselösung zu. Es entwickeln sich Sauerstoff-Blasen, die eine Schaumschicht in dem Reagenzglas erzeugen. Die Schüler messen die maximale Höhe dieser Schaumschicht. Die Daten sind in der unten stehenden Tabelle festgehalten.

Das Reaktionsschema für die Reaktion ist:



Tab 1: Höhe der Schaumschicht bei verschiedenen Temperaturen

Temperatur °C	Höhe der Schaumschicht (cm)			
	Test 1	Test 2	Test 3	Mittel.
20	3,3	0,2	3,1	2,2
30	5,0	5,2	5,3	5,1
40	3,9	4,3	4,2	4,1
50	2,2	2,1	1,9	2,0
60	0,0	0,0	0,0	0,0

Auf Grundlage der in Tabelle 1 gezeigten Daten ziehen die Schüler verschiedene Schlussfolgerungen.

- i. Die Reaktionsrate nimmt bis 40 °C ab.
- ii. Die Reaktionsrate nimmt bis 30 °C zu.
- iii. Die Reaktionsrate nimmt bis 40 °C zu.
- iv. Katalase ist ein Protein und wird bei 60 °C vollständig denaturiert.
- v. Bei einer Wiederholung des Experiments sollten Daten bei 35 °C erhoben werden, um die Temperatur der optimalen Katalase-Aktivität besser zu untersuchen.

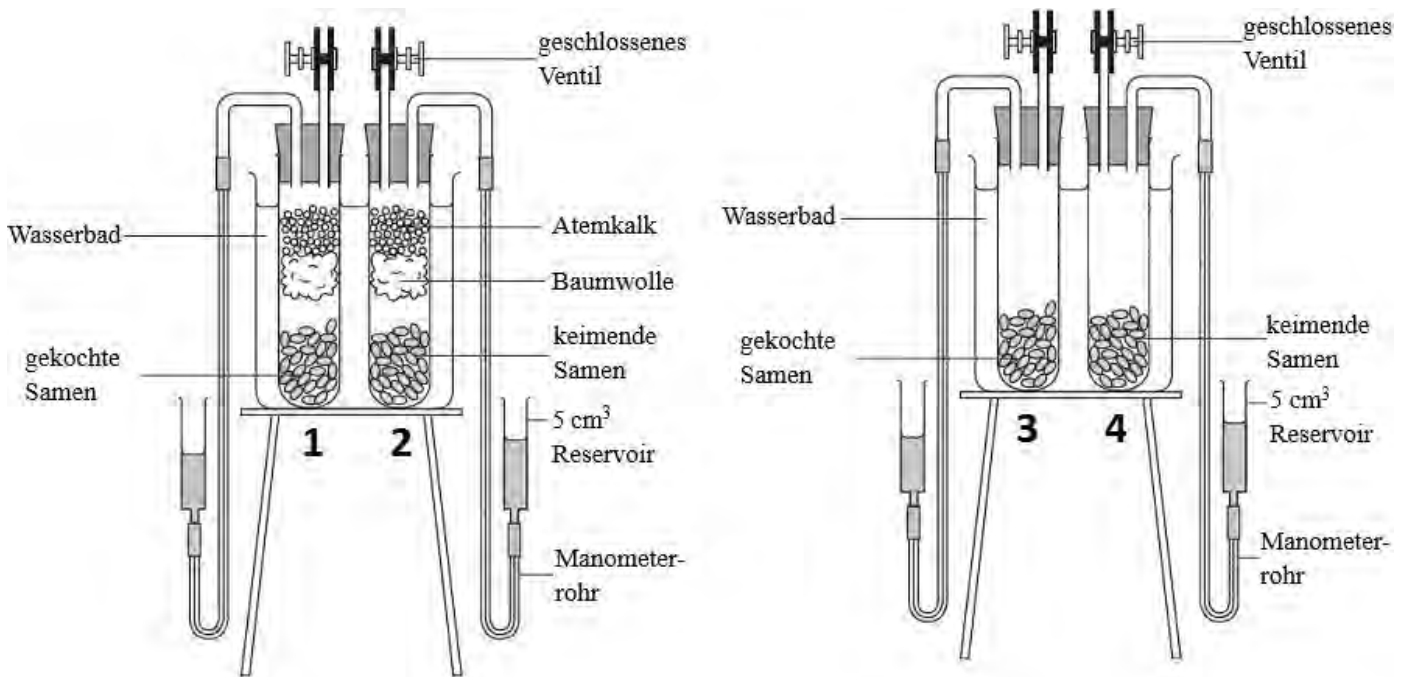
Welche der Aussagen können als richtig betrachtet werden?

- A. Nur I und IV.
- B. Nur II und V.
- C. Nur II, IV und V.
- D. Nur III, IV und V.

Q Die untenstehende Abbildung zeigt ein Respirometer, ein Gerät, mit dem die Atmungsrate eines Lebewesens bestimmt werden kann.

Die Respirometer 1, 2, 3 und 4 werden auf einer Temperatur von 25 °C gehalten. Die Höhen der Flüssigkeitssäulen im 5 cm³ Reservoir werden nach 30 Minuten notiert.

Bei Atemkalk handelt es sich im chemischen Sinne um ein Gemisch aus Calciumoxid und Natriumhydroxid.



Benutze die Informationen aus der Abbildung, um vorherzusagen, wie sich die Höhe der Flüssigkeitssäule im 5 cm³ Reservoir verändert.

- | | | | | |
|----|------------------|-----------|------------------|-----------|
| A. | 1: sinkt | 2: steigt | 3: sinkt | 4: steigt |
| B. | 1: bleibt gleich | 2: sinkt | 3: bleibt gleich | 4: sinkt |
| C. | 1: bleibt gleich | 2: sinkt | 3: bleibt gleich | 4: steigt |
| D. | 1: sinkt | 2: steigt | 3: bleibt gleich | 4: sinkt |

Q 30 : Beim Katar-Marathon 2019 fährt ein Krankenwagen mit einer Geschwindigkeit von 30,0 m/s und einer Sirene mit einer Frequenz von $5,00 \cdot 10^2$ Hz an einem Athleten vorbei, der mit einer Geschwindigkeit von 4,00 m/s läuft (siehe Skizze). Wie groß ist die Änderung der Frequenz, die vom Athleten wahrgenommen wird, wenn der Krankenwagen an ihm vorbei fährt? Die Schallgeschwindigkeit in Luft betrage 343 m/s.



- A. $-0,76 \cdot 10^2$ Hz
- B. $0,99 \cdot 10^2$ Hz
- C. $-0,89 \cdot 10^2$ Hz
- D. $0,85 \cdot 10^2$ Hz