

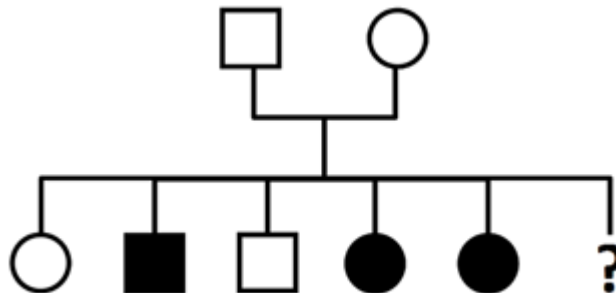
- 1 Warum platzen rote Blutkörperchen, wenn man sie in reines Wasser gibt? Weil ...
- (A) sie aufgrund der Undurchlässigkeit der Plasmamembran für Salze Wasser aufnehmen.
 - (B) der rote Blutfarbstoff sich durch Diffusion im gesamten Volumen verteilt.
 - (C) der Verlust von Ionen an den hydrophilen Kopfgruppen Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den Membranlipiden löst.
 - (D) die hydrophoben Wechselwirkungen im inneren Teil der Plasmamembran durch Auswaschen von Ionen aufgehoben werden.
 - (E) reines Wasser mit dem roten Blutfarbstoff unter Bildung des Gases Sauerstoff reagiert.
- 2 Sortieren Sie grünes Licht, gelbes Licht, UV-Licht und Infrarotlicht nach zunehmender Wellenlänge!
- (A) gelb < grün < Infrarot < UV
 - (B) grün < gelb < Infrarot < UV
 - (C) Infrarot < gelb < grün < UV
 - (D) UV < grün < gelb < Infrarot
 - (E) UV < Infrarot < gelb < grün

- 3 Wie groß ist die molare Masse von Essigsäure?

Element	Ordnungszahl	molare Masse in g/mol
Wasserstoff	1	1
Kohlenstoff	6	12
Sauerstoff	8	16

- (A) 24 g/mol
 - (B) 32 g/mol
 - (C) 46 g/mol
 - (D) 48 g/mol
 - (E) 60 g/mol
- 4 Welche Substanz kommt in der Zellwand von Bakterien vor?
- (A) Amylopektin
 - (B) Chitin
 - (C) Murein
 - (D) Pektin
 - (E) Trypsin
- 5 Crossing-over ist eine wichtige Ursache für genetische Variabilität.
Crossing-over ist ...
- (A) der Austausch von zwei Chromatiden während der Meiose.
 - (B) die Überkreuzung von Schwesterchromatiden.
 - (C) der Bruchstücktausch von Nicht-Schwesterchromatiden homologer Chromosomen.
 - (D) die Übertragung genetischer Information bei der Kreuzung unterschiedlicher reinerbiger Allele.
 - (E) der Austausch von Geschlechtschromosomen bei der Befruchtung.

- 6 Was ist die enzymatische Minimalausstattung, um ein DNA-Fragment in ein Plasmid einzufügen?
- (A) Ligase
 (B) Polymerase
 (C) Restriktionsendonuklease
 (D) Ligase und Restriktionsendonuklease
 (E) Ligase, Polymerase und Restriktionsendonuklease
- 7 Wieviel Natriumhydroxid muss in einem Liter Wasser gelöst werden, damit die Lösung einen pH-Wert von 12 hat?
- (A) 12 mol
 (B) 10^{12} mol
 (C) 10^{-12} mol
 (D) 10^2 mol
 (E) 10^{-2} mol
- 8 Wie verhält sich die Beschleunigung im freien Fall (bei homogenem Gravitationsfeld)? Sie ...
- (A) bleibt konstant.
 (B) steigt bis zu einem Maximalwert.
 (C) steigt linear bis ins Unendliche.
 (D) steigt quadratisch bis ins Unendliche.
 (E) steigt exponentiell bis ins Unendliche.
- 9 Zwei Töchter und ein Sohn des Paares im abgebildeten Stammbaum sind von einer genetisch bedingten Erkrankung betroffen. In den Familien beider Eltern ist diese Erkrankung bisher nicht aufgetreten. Wie hoch ist das statistische Risiko für das Auftreten dieser Erkrankung bei einem weiteren Kind (Junge oder Mädchen) des Paares?



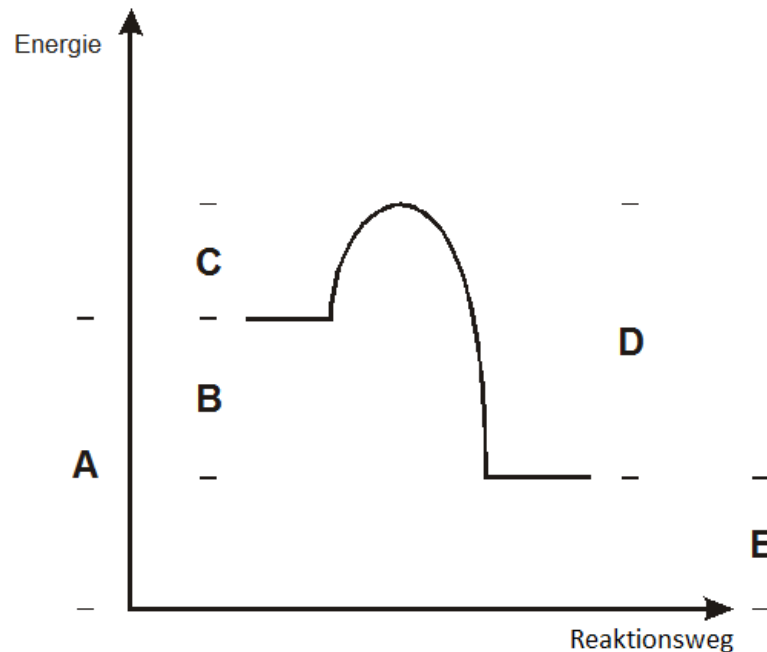
- (A) <5%
 (B) 25%
 (C) 50%
 (D) 75%
 (E) 60%

- 10 Ein Lichtstrahl trifft senkrecht auf eine planparallele klare Plexiglasscheibe. Wie ist der weitere Verlauf des Lichtstrahls?
- (A) Der Strahl tritt parallelverschoben aus.
 - (B) Der Strahl tritt ungebrochen aus.
 - (C) Der Strahl tritt in spitzem Winkel gebrochen aus.
 - (D) Der Strahl tritt in stumpfem Winkel gebrochen aus.
 - (E) Es tritt Totalreflexion ein.
- 11 Als Auflösungsvermögen eines optischen Instruments kann das Reziproke des gerade noch trennbaren Linienabstands definiert werden. Der gerade noch trennbare Linienabstand eines Mikroskops beträgt $4\ \mu\text{m}$.
Wie groß ist das Auflösungsvermögen des Gerätes?
- (A) $2,5 \cdot 10^{-9}\ \text{m}^{-1}$
 - (B) $2,5 \cdot 10^{-6}\ \text{m}^{-1}$
 - (C) $250\ \text{m}^{-1}$
 - (D) $2,5 \cdot 10^5\ \text{m}^{-1}$
 - (E) $2,5 \cdot 10^8\ \text{m}^{-1}$
- 12 Beide Ehepartner leiden an derselben autosomal-rezessiv vererbten Krankheit. Nun bekommen sie zweieiige Zwillinge.
Wie hoch ist das Risiko, dass beide Kinder erkranken?
- (A) 100%
 - (B) 75%
 - (C) 50%
 - (D) 25%
 - (E) 0%
- 13 2 g des Bakteriums *Escherichia coli* sind in 12 ml Wasser gelöst. Nach einer Zentrifugation wird das Wasser verworfen und die Bakterien werden in 4 ml Puffer aufgenommen. Die DNA wird aus den Bakterien freigesetzt. Die dann gemessene DNA-Konzentration beträgt 5 mg/ml.
Wie viel DNA ist in 1 g *Escherichia coli* enthalten?
- (A) 5 mg
 - (B) 10 mg
 - (C) 20 mg
 - (D) 30 mg
 - (E) 40 mg

- 14 10 cm³ Urin von Herrn Müller werden mit Wasser auf 0,5 l aufgefüllt. 5 cm³ davon werden mit 5 cm³ Reagenz gemischt. In der entstehenden Lösung wird eine Harnstoffkonzentration von 4 mmol/l gemessen.
Wie hoch war die Harnstoffkonzentration im ursprünglichen Urin von Herrn Müller?
- (A) 0,125 mol/l
(B) 0,200 mol/l
(C) 0,400 mol/l
(D) 0,625 mol/l
(E) 0,800 mol/l
- 15 Welche Substanzen lassen sich durch ihre optische Aktivität unterscheiden, aber nicht durch unterschiedliche physikalische Eigenschaften wie Schmelz- und Siedepunkte?
- (A) Diastereomere
(B) Enantiomere
(C) Epimere
(D) Konformationsisomere
(E) Strukturisomere
- 16 Die überwiegende Mehrheit der menschlichen Gene werden jeweils von Vater und Mutter an die Nachkommen weiter vererbt. Dies gilt jedoch nicht für alle Gene.
Welche Gene werden ausschließlich von der Mutter vererbt?
- (A) die autosomalen Gene
(B) die zur Inaktivierung des X-Chromosoms nötigen Gene
(C) die mitochondrialen Gene
(D) die X-chromosomalen Gene
(E) die Y-chromosomalen Gene
- 17 Bei welcher der Umwandlungen handelt es sich um eine Redoxreaktion?
- (A) $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{NaCl}$
(B) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
(C) $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
(D) $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
(E) $2 \text{C} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{CH}_4$
- 18 Wie bezeichnet man einen Phasenübergang von fest direkt zu gasförmig?
- (A) Disproportionierung
(B) Sublimation
(C) Vaporisation
(D) Verdampfung
(E) Verdunstung

- 19 Die Abbildung zeigt das Energiediagramm für den Ablauf einer chemischen Reaktion. Die darin gezeigte Kurve führt von der Energie der Edukte auf der linken Seite zur Energie der Produkte auf der rechten Seite. Die Buchstaben A bis E stehen für eine Energiedifferenz zwischen den jeweils darüber und darunter durch kleine Striche angegebenen Energiewerten.

Welche Energiedifferenz entspricht der Aktivierungsenergie der Reaktion von den Edukten zu den Produkten?



- (A) A
 (B) B
 (C) C
 (D) D
 (E) E
- 20 Wo befindet sich die hnRNA hauptsächlich?
- (A) in der großen Untereinheit der Ribosomen
 (B) in der kleinen Untereinheit der Ribosomen
 (C) im Karyoplasma
 (D) in den Mitochondrien
 (E) im Zytoplasma
- 21 Die Ausbreitungsgeschwindigkeit für Ultraschall beträgt im Körpergewebe 1500 m/s. Bei der Untersuchung der Leber eines Patienten wird der Schall 4,5 cm vom Schallkopf entfernt reflektiert. Der Schallkopf ist sowohl Sender als auch Empfänger des Signals.
- Welche Zeit benötigt die Ultraschallwelle, um vom Sender zum Empfänger zu gelangen?
- (A) 30 μ s
 (B) 60 μ s
 (C) 1,5 ms
 (D) 0,333 s
 (E) 3 s

- 22 In welchem Molekül kommt ein Kohlenstoffatom mit tetraedrisch angeordneten Bindungspartnern vor?
- (A) Methanol (CH_3OH)
 (B) Cyclopropan (C_3H_6)
 (C) Formaldehyd (CH_2O)
 (D) 1,3-Butadien ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$)
 (E) Benzol (C_6H_6)
- 23 Ein Stein fällt in einen Brunnen. Am Brunnenrand hört man das Aufschlagen auf dem Wasser nach 4s. Welche Tiefe hat in etwa der Brunnen? Vernachlässigen Sie Luftwiderstände und die Laufzeit des Schalls.
- (A) 40 m
 (B) 50 m
 (C) 60 m
 (D) 70 m
 (E) 80 m
- 24 Im Vergleich zum Ethin zeigt die Bindung zwischen den Kohlenstoffatomen des Ethans ...
- (A) eine verminderte chemische Stabilität.
 (B) eine trigonale Geometrie.
 (C) ein größeres Dipolmoment.
 (D) eine vermehrte Drehbarkeit.
 (E) mehr sp -Hybridorbitale.
- 25 Zur Kennzeichnung der Anzahl homologer Chromosomen in einer Zelle, auch Ploidiegrad der Zelle genannt, wird der Buchstabe "n" benutzt, zur Kennzeichnung der Anzahl homologer DNA-Stränge in einer Zelle wird der Buchstabe "c" benutzt.
- Wie lautet die richtige Beschreibung des Ploidiegrads und des DNA-Gehalts einer menschlichen Zelle nach der abgeschlossenen ersten meiotischen Teilung?
- (A) $2n, 4c$
 (B) $2n, 2c$
 (C) $2n, 1c$
 (D) $1n, 2c$
 (E) $1n, 1c$
- 26 Eine Badewannenfüllung (200 Liter Wasser) soll von 10°C auf 30°C erwärmt werden. Wie lange benötigt dazu ein Tauchsieder mit einer Leistung von 2100 W in etwa? Vernachlässigen Sie äußere Wärmeverluste und verwenden Sie als spezifische Wärmekapazität des Wassers $4,2 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$!
- (A) 21 Minuten
 (B) 42 Minuten
 (C) 63 Minuten
 (D) 88 Minuten
 (E) 133 Minuten

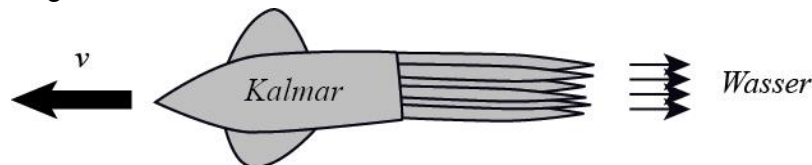
- 27 Die Reaktionsgeschwindigkeit einer chemischen Reaktion folge näherungsweise der Reaktionsgeschwindigkeit-Temperatur-Regel (RGT-Regel).
Um welchen Faktor steigt die Reaktionsgeschwindigkeit ungefähr, wenn die Reaktion bei 120 °C anstatt bei 20 °C abläuft?
- (A) 20
(B) 100
(C) 120
(D) 500
(E) 1000
- 28 Welcher Anteil der Wassermoleküle ist autoprotolysiert?
- (A) 50% - 90%
(B) 10% - 50%
(C) 1% - 10%
(D) 0,01% - 1%
(E) 0% - 0,001%
- 29 Wie kann ein Keton entstehen? Durch Oxidation einer ...
- (A) Aldehydgruppe
(B) Carbonylgruppe
(C) Carboxylgruppe
(D) primären Hydroxylgruppe
(E) sekundären Hydroxylgruppe
- 30 Bei welchem pH-Wert hat ein Puffer seine optimale Wirkung?
- (A) $\text{pH} = \text{pK}_b$ (konjugierte Base)
(B) $\text{pH} = \text{pK}_s$ (Säure)
(C) $\text{pH} = 14 - \text{pK}_s$ (Säure)
(D) $\text{pH} = 7 - \text{pK}_s$ (Säure)
(E) $\text{pH} = 7 - \text{pK}_b$ (konjugierte Base)
- 31 Die C^{14} -Methode nutzt den Zerfall eines Radionuklids zur Altersbestimmung. C^{14} hat eine Halbwertszeit von 5730 Jahren. Wie alt ist ein Knochen, dessen C^{14} -Gehalt auf 3% des Anfangsgehaltes gesunken ist? Etwa ...
- (A) 5000 Jahre
(B) 10000 Jahre
(C) 15000 Jahre
(D) 20000 Jahre
(E) 30000 Jahre

- 32 Welches Metall kann durch Elektrolyse aus der wässrigen Lösung seiner Ionen gewonnen werden?
- (A) Ca
 - (B) Mg
 - (C) Cs
 - (D) Na
 - (E) Cu
- 33 Ein Hühnerei soll als Größenvergleich für eine eukaryontische Zelle dienen. Es ist 6 cm lang. Das Eigelb, das den Zellkern symbolisieren soll, hat einen Durchmesser von 2 cm. Auf wieviel Prozent ist in diesem Modell eine eukaryontische Zelle mit einer Länge von 60 μm vergrößert (der Radius des Zellkerns beträgt 10 μm)?
- (A) 10%
 - (B) 20%
 - (C) 1000%
 - (D) 2000%
 - (E) 100000%
- 34 Glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) wird im menschlichen Stoffwechsel zu Kohlendioxid (CO_2) oxidiert. Wie viele Elektronen werden je Glucose-Molekül abgegeben?
- (A) 6
 - (B) 12
 - (C) 24
 - (D) 32
 - (E) 36
- 35 Wo findet im menschlichen Neuron der Citratzyklus statt?
- (A) Cytosol
 - (B) Nucleus
 - (C) Golgi Apparat
 - (D) rauhes endoplasmatisches Retikulum
 - (E) Mitochondrium
- 36 Eine Symbiose kennzeichnet das Zusammenleben zweier Arten
- (A) zum beiderseitigen Nutzen
 - (B) zum Nutzen einer Art ohne Nachteil für die andere
 - (C) ohne wesentliche Vor/Nachteile für beide Arten
 - (D) zum Vorteil der einen und Nachteil der anderen Art
 - (E) zum Nachteil beider Arten
- 37 Welche der folgenden genannten Einheiten ist keine Maßeinheit einer Energie?
- (A) cal (Kalorie)
 - (B) J (Joule)
 - (C) eV (Elektronenvolt)
 - (D) N (Newton)
 - (E) Wh (Wattstunde)

- 38 Der Umfang eines Kreises wird um 1 m verlängert. Um welchen Wert verlängert sich dabei der Kreisradius? (Ergebnis auf eine Nachkommastelle gerundet)
- (A) 2,0 cm
 - (B) 3,1 cm
 - (C) 6,3 cm
 - (D) 15,9 cm
 - (E) 31,0 cm
- 39 Es sei $125 = 25^x$. Wie groß ist x?
- (A) 1,25
 - (B) 1,50
 - (C) 1,75
 - (D) 1,80
 - (E) 1,82
- 40 Enzyme sind chiral, da sie aus überwiegend chiralen Aminosäuren bestehen. In der belebten terrestrischen Natur kommen praktisch nur D-Zucker und L-Aminosäuren vor. Mit welchem Experiment ließen sich Kandidaten für extraterrestrische Organismen aus einer irdischen Boden- oder Wasserprobe isolieren? Durch Inkubation mit ...
- (A) L-Aminosäuren
 - (B) L-Glukose
 - (C) Glycerol
 - (D) L-/D-Riboseracemat
 - (E) RNAsen
- 41 Die meisten Bakterien vermehren sich nur langsam in (menschlichem) Blut. Was verhindert ein schnelleres Wachstum?
- (A) Der Kohlendioxidgehalt ist zu hoch.
 - (B) Der pH-Wert ist zu niedrig.
 - (C) Der Sauerstoffgehalt ist zu niedrig.
 - (D) Mangel an Energie liefernden Substraten.
 - (E) Mangel an frei verfügbarem Eisen.
- 42 Welches der folgenden Symptome ist auf einen Atavismus (Reaktivierung phylogenetisch alter Gene) zurückzuführen?
- (A) überzählige Finger
 - (B) verkürzte Unterschenkel
 - (C) Schweinegrippe
 - (D) verkürztes Steißbein
 - (E) überzählige Brustwarzen

- 43 Ein Abschnitt einer DNA-Doppelhelix besteht aus insgesamt 300 Basen. Wie viele Cytosin-Guanin-Paare enthält die Helix, wenn zwischen den Strängen 360 Wasserstoffbrückenbindungen existieren?
- (A) 20
 (B) 30
 (C) 40
 (D) 50
 (E) 60

- 44 Kalmare (eine Art von Tintenfisch) bewegen sich durch Rückstoß fort. Ein Kalmar schwimmt mit konstanter Geschwindigkeit im Wasser horizontal vorwärts.



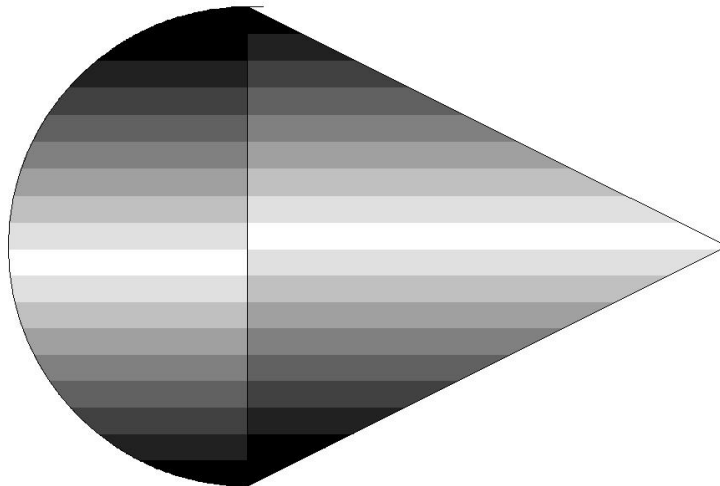
In welche Richtung zeigt die Reibungskraft, die der Kalmar erfährt?

- (A) bei Rückstoß gibt es keine Reibungskraft (Newtonsches Axiom)
 (B) nach vorwärts
 (C) senkrecht nach oben
 (D) nach rückwärts
 (E) schräg nach rückwärts unten
- 45 Welche menschliche Zelle enthält exakt 22 Autosomen und 1 Y-Chromosom?
- (A) die Muskelzelle eines Mannes
 (B) die Muskelzelle einer Frau
 (C) eine Zygote mit männlichem Karyotyp
 (D) ein Spermium
 (E) eine Eizelle
- 46 Bei welcher Blutgruppe liegen die zugehörigen Gene mit Sicherheit homozygot vor?
- (A) 0
 (B) A
 (C) B
 (D) AB
 (E) keine der angegebenen
- 47 Das eukaryote Chromosom ist aus nukleosomalen Grundeinheiten aufgebaut. Charakteristisch für Nukleosomen sind Proteine mit Aminosäureseitenketten mit ...
- (A) positiven Ladungen.
 (B) hydrophoben Gruppen.
 (C) Säuregruppen.
 (D) Akzeptoren für Wasserstoffbrückenbindungen.
 (E) Donatoren für Wasserstoffbrückenbindungen.

- 48 Elemente, die im Periodensystem in der ersten Hauptgruppe unten stehen, bilden ...
- (A) große Anionen und haben eine geringe Elektronegativität.
 - (B) große Anionen und haben eine hohe Elektronegativität.
 - (C) große Kationen und haben eine geringe Elektronegativität.
 - (D) große Kationen und haben eine hohe Elektronegativität.
 - (E) kleine Kationen oder sind bei Raumtemperatur flüssig oder gasförmig.
- 49 Berechnen Sie den pH-Wert für das folgende chemische System:
 $\text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$
 (Gleichgewichtskonstante $K = 10^{-8} \text{ mol/l}$, Konzentration $\text{HCO}_3^- = 1 \text{ mol/l}$, Konzentration $\text{CO}_3^{2-} = 10 \text{ mol/l}$).
- (A) pH 6
 - (B) pH 7
 - (C) pH 8
 - (D) pH 9
 - (E) pH 10
- 50 Van-der-Waals-Kräfte treten auf bei..
- (A) Ionenbindungen
 - (B) polaren Atombindungen
 - (C) unpolaren Atombindungen
 - (D) Metallbindungen
 - (E) intermolekularen Bindungen
- 51 Welche Oxidationszahl hat das Kohlenstoffatom des Ethanal, welches nicht Teil der Aldehydgruppe ist?
- (A) -3
 - (B) -2
 - (C) 0
 - (D) 2
 - (E) 3
- 52 Zwei Mole Ethanol sollen vollständig mit Sauerstoff zu Kohlendioxid und Wasser verbrannt werden. Wie viel Mol Sauerstoff sind hierzu nötig?
- (A) 1
 - (B) 2
 - (C) 4
 - (D) 6
 - (E) 8
- 53 Katalysatoren ...
- (A) verschieben das Gleichgewicht einer Reaktion.
 - (B) ändern den Mechanismus einer chemischen Reaktion.
 - (C) ändern die Gibbs-Energie (Freie Reaktionsenthalpie, ΔG) einer Reaktion.
 - (D) bewirken, dass als Folge der biochemischen Reaktion andere Produkte entstehen.
 - (E) ändern die Aktivierungsenergie einer Reaktion nicht.

- 54 Zwei Sammellinsen mit der gleichen Brennweite von jeweils 10 cm werden direkt hintereinander montiert und mit senkrecht zur Linsenebene einfallendem Sonnenlicht beleuchtet, dessen Strahlen praktisch parallel sind.
Wie breiten sich die Lichtstrahlen hinter dieser Linsenkombination aus?
- (A) Sie sind wieder parallel.
(B) Sie laufen auseinander wie aus einem Punkt circa 10 cm vor der Kombination.
(C) Sie sammeln sich an einem Punkt circa 5 cm hinter der Kombination.
(D) Sie sammeln sich an einem Punkt circa 10 cm hinter der Kombination.
(E) Sie sammeln sich an einem Punkt circa 20 cm hinter der Kombination.
- 55 Eine Glühlampe mit Widerstand R_L und ein Potentiometer mit regelbarem Widerstand R_P sind in Reihe an eine Spannungsquelle (U_0) geschaltet. Nun wird der Widerstand des Potentiometers erhöht, während U_0 festgehalten wird. Der Widerstand der Lampe bleibt konstant.
Wie verhalten sich U , R , P und I im Stromkreis?
- (A) Die an der Lampe anliegende Spannung wird kleiner.
(B) Die Gesamtstromstärke wird größer.
(C) Die von der Stromquelle ausgehende Stromstärke bleibt gleich.
(D) Die von der Lampe aufgenommene Leistung wird größer.
(E) Der Gesamtwiderstand bleibt konstant.
- 56 Wie groß ist der Schweredruck des Wassers in 20 m Tiefe am Boden eines Sees?
(Die Dichte des Wassers beträgt 1 g/cm^3 und $g = 10 \text{ m/s}^2$.)
- (A) 0 Pa
(B) 200 Pa
(C) 200 kPa
(D) 200 MPa
(E) 200 GPa
- 57 Wie viel Wärmeenergie muss einer Wassermenge von 2 kg entzogen werden, damit sie von 60°C auf 0°C heruntergekühlt wird?
(Die spezifische Wärmekapazität des Wassers beträgt $4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$)
- (A) 502 kJ
(B) 1004 kJ
(C) 2008 kJ
(D) 4016 kJ
(E) 9032 kJ
- 58 Der Abstand zwischen zwei Elektronen wird verdoppelt. Wie verändert sich die zwischen den Elektronen wirkende abstoßende Kraft?
Sie ...
- (A) ist nur noch ein Viertel so groß.
(B) halbiert sich.
(C) verändert sich nicht.
(D) verdoppelt sich.
(E) vervierfacht sich.

- 59 Ein Implantat bestehe aus einer Halbkugel mit nahtlos angesetztem Kegel (siehe untenstehende Skizze). Die Kegelhöhe sei identisch mit dem Kugelradius = 40 mm. Welches Volumen (in Litern) hat das Implantat in etwa?



- (A) 0,1 l
 (B) 0,2 l
 (C) 0,3 l
 (D) 0,4 l
 (E) 0,6 l
- 60 Einige autotrophe eukaryontische Einzeller enthalten Plastiden mit einer Hülle aus vier Lipiddoppelschichtmembranen. Wie sind diese vermutlich entstanden?
- (A) Eine Genduplikation in einem autotrophen Eukaryonten hat zu einer Verdopplung der Chloroplastenmembranen geführt.
 (B) Zwei Genduplikationen in einem autotrophen Eukaryonten haben zu einer Vervierfachung der Chloroplastenmembran geführt.
 (C) Der autotrophe Endosymbiont ist von einem Phagen infiziert worden.
 (D) Im Rahmen einer sekundären Endosymbiose hat ein heterotropher Eukaryont einen autotrophen Eukaryonten aufgenommen.
 (E) Im Rahmen einer tertiären Endosymbiose hat ein heterotropher Eukaryont zwei autotrophe Prokaryonten aufgenommen.
- 61 Ein Arzt drückt mit einer Kraft von 300 N auf den Griff einer zylinderförmigen Injektionsspritze mit verschlossener Nadelspitze (Innendurchmesser der Spritze= 2 cm, Innendurchmesser der Injektionsnadel= 2 mm). Welchen Druck hat die Flüssigkeit in der Nadelspitze in etwa?
- (A) 9,5 kPa
 (B) 95 kPa
 (C) 950 kPa
 (D) 9,5 MPa
 (E) 95 MPa

- 62 Ein Wagen fährt mit $v = 5 \text{ m/s}$ von Punkt A nach Punkt B. In B hält er an und fährt dann mit konstanter Beschleunigung 2 m/s^2 nach A zurück. Wie weit ist A von B entfernt, wenn der Wagen A mit der Geschwindigkeit $4v$ erreicht?
- (A) 20 m
(B) 40 m
(C) 50 m
(D) 100 m
(E) 200 m
- 63 Das β -Faltblatt ist in Peptiden kennzeichnend für eine ...
- (A) Peptidbindung
(B) Primärstruktur
(C) Sekundärstruktur
(D) Tertiärstruktur
(E) Quartärstruktur
- 64 Wie verhält sich der Stromfluss im zeitlichen Verlauf einer Wechselspannung bei Betrieb eines Ohm'schen Verbrauchers?
- (A) Der Stromfluss ist beim Nulldurchgang der Spannung maximal und erfolgt in positiver Richtung.
(B) Der Stromfluss ist beim Nulldurchgang der Spannung maximal und erfolgt in negativer Richtung.
(C) Minima, Maxima und Nulldurchgänge von Spannung und Strom finden jeweils gleichzeitig statt.
(D) Die Scheitelpunkte von Spannung und Strom werden gleichzeitig erreicht, die Spannungsminima entsprechen jedoch Strommaxima.
(E) Scheitelpunkte und Nulldurchgänge von Spannung und Strom werden gleichzeitig erreicht, je nach Polung des Verbrauchers können jedoch Minima und Maxima von Spannung und Strom gegeneinander vertauscht sein.
- 65 Der Stundenzeiger einer Turmuhr (Länge des Zeigers = 1,25 m) ist fest mit einem Zahnrad ($z = 96$ Zähne) verbunden. Dieses wird von einem Zahnrad Z2 mit 32 Zähnen angetrieben. Welche mittlere Winkelgeschwindigkeit hat Z2?
- (A) $0,0042 \text{ }^\circ/\text{s}$
(B) $0,0083 \text{ }^\circ/\text{s}$
(C) $0,0125 \text{ }^\circ/\text{s}$
(D) $0,025 \text{ }^\circ/\text{s}$
(E) $0,032 \text{ }^\circ/\text{s}$
- 66 In einem Büro brennt die Deckenbeleuchtung (8 Leuchtstofflampen mit je 60 W, 230 V) über die Urlaubszeit (14 Tage). Welche Stromkosten entstehen dadurch in etwa, wenn der Strompreis 49 ct/kWh beträgt?
- (A) 12 €
(B) 31 €
(C) 63 €
(D) 79 €
(E) 96 €



- 67 Eine Sinuswechselfrequenz $f = 25 \text{ MHz}$ soll mit einem $U(t)$ -Schreiber registriert werden. Der Abstand der Nulldurchgänge auf dem Schreiberpapier soll 10 cm betragen. Welcher Papiervorschub ist dazu nötig?
- (A) $2,5 \text{ mm/s}$
 (B) $5,0 \text{ mm/s}$
 (C) 10 mm/s
 (D) 25 mm/s
 (E) 50 mm/s
- 68 Ein Liter Salpetersäure (60%) soll durch Wasserzugabe in eine Lösung mit $2,5\%$ überführt werden (Massenprozente). Wie viel Wasser muss zugegeben werden? (Atommassen: $H = 1$, $N = 14$, $O = 16$, $S = 32$)
- (A) 5 l
 (B) 6 l
 (C) 18 l
 (D) 23 l
 (E) 32 l
- 69 Welche Kraft ist erforderlich, um eine Zugfeder mit einer Federkonstanten von 1200 N/m um 2 mm zu verlängern?
- (A) $0,6 \text{ N}$
 (B) $2,4 \text{ N}$
 (C) 60 N
 (D) 600 N
 (E) 2400 N
- 70 Nondisjunction von Chromosomen während der Reifeteilung führt zu...
- (A) Deletion
 (B) struktureller Duplikation
 (C) unbalancierter Translokation
 (D) balancierter Translokation
 (E) numerischer Aberration
- 71 Wieviel mehr Esterbindungen kann ein Nukleotid innerhalb eines DNA-Strangs theoretisch eingehen als es in der DNA bereits tut?
- (A) 0
 (B) 1
 (C) 2
 (D) 3
 (E) 4



- 72 Die genetische chromosomale Determination des Geschlechtes bei Fischen entspricht dem Mechanismus beim Menschen. Bei Fischen ist jedoch eine phänotypische Geschlechtsumwandlung mit einer einfachen Hormoninjektion in beide Richtungen möglich. Wie kann man erreichen, dass bei der Zucht nur Tiere mit weiblichem Genotyp schlüpfen? Indem man ...
- (A) genotypische Männchen hormonell behandelt und mit unbehandelten Männchen verpaart.
 (B) genotypische Männchen hormonell behandelt und mit unbehandelten Weibchen verpaart.
 (C) genotypische Männchen hormonell behandelt und mit hormonbehandelten Weibchen verpaart.
 (D) genotypische Weibchen hormonell behandelt und mit unbehandelten Männchen verpaart.
 (E) genotypische Weibchen hormonell behandelt und mit unbehandelten Weibchen verpaart.
- 73 Bei einer gleichförmigen Kreisbewegung tritt eine Beschleunigung in radialer Richtung auf. Wird die Bahngeschwindigkeit bei gleich bleibendem Kreisradius verdoppelt, so...
- (A) reduziert sich die Radialbeschleunigung auf ein Viertel.
 (B) reduziert sich die Radialbeschleunigung um die Hälfte.
 (C) bleibt die Radialbeschleunigung konstant.
 (D) verdoppelt sich die Radialbeschleunigung.
 (E) vervierfacht sich die Radialbeschleunigung.
- 74 Ein Messzylinder mit einer Grundfläche von $3,5 \text{ cm}^2$ und einer Höhe von 15 cm ist mit Benzin gefüllt. Die Probe wiegt 42 g . Wie groß ist etwa die Dichte des Benzins?
- (A) 700 g/l
 (B) 800 g/l
 (C) 980 g/l
 (D) 1400 g/l
 (E) 7800 g/l
- 75 Welche der folgenden Lösungen hat nach Zugabe von 10 ml $0,5$ molarer Essigsäure ($\text{pKs} = 4,75$) den höchsten pH-Wert?
- (A) 10 ml Natriumacetat ($0,5$ molar)
 (B) 40 ml Natriumchlorid (1 molar)
 (C) 10 ml Natriumhydroxid ($0,1$ molar)
 (D) 20 ml Kaliumchlorid (1 molar)
 (E) 5 ml Salzsäure ($0,5$ molar)
- 76 Wie viele Elektronen, Neutronen und Protonen hat das Atom ${}^{13}_{6}\text{C}$?
- (A) 6 Elektronen, 7 Neutronen, 6 Protonen
 (B) 6 Elektronen, 13 Neutronen, 7 Protonen
 (C) 7 Elektronen, 6 Neutronen, 7 Protonen
 (D) 13 Elektronen, 6 Neutronen, 13 Protonen
 (E) 13 Elektronen, 13 Neutronen, 6 Protonen

- 77 Um das wievielfache ist die ursprüngliche DNA-Menge nach 24 PCR-Zyklen (theoretisch) angestiegen?
Um etwa das ...
- (A) 12fache
 - (B) 24fache
 - (C) 48fache
 - (D) 8000fache
 - (E) 16000000fache
- 78 Warum sind die im Periodensystem angegebenen Atommassen z. T. sehr klar nicht ganzzahlig?
Weil ...
- (A) von einigen Elementen eine sehr heterogene Isotopenmischung vorkommt.
 - (B) die Grundmassen von Protonen und Neutronen nicht ganzzahlig sind.
 - (C) die unterschiedlichen Elektronenkonfigurationen die Massen von ganzzahligen Werten abweichen lassen.
 - (D) in den Kernen unterschiedlich große Masseanteile relativistisch in Form von Kernbindungsenergie vorliegen.
 - (E) die Leitungsbandelektronen einen Teil der Kernmasse elektrostatisch kompensieren.
- 79 Eine Transversalwelle ($f = 0,25 \text{ Hz}$) breitet sich ungedämpft mit der Geschwindigkeit $v = 5 \text{ ms}^{-1}$ aus.
Wie groß ist die Wellenlänge λ ?
- (A) 5 cm
 - (B) 80 cm
 - (C) 1,25 m
 - (D) 4 m
 - (E) 20 m
- 80 In welchem Molekül kommt ein Kohlenstoffatom mit tetraedrisch angeordneten Bindungspartnern vor?
- (A) Cyclobutan (C_4H_8)
 - (B) Ethen (C_2H_4)
 - (C) Formaldehyd (CH_2O)
 - (D) Propenal ($\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CHO}$)
 - (E) Toluol = Methylbenzol ($\text{CH}_3-\text{C}_6\text{H}_5$)
- 81 Drei Widerstände $R_1 = 180 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 200 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 620 \text{ k}\Omega$ liegen in Reihe an 26 V. Welche Spannung ermittelt man mit einem Meßgerät (Innenwiderstand 100 k Ω) zwischen den Anschlüssen von R_2 ?
- (A) 1,2 V
 - (B) 2,0 V
 - (C) 5,2 V
 - (D) 7,0 V
 - (E) 7,8 V

Probe HAM-Nat Naturwissenschaftstest 1



Frage	richtige Antwort	Frage	richtige Antwort
1	A	51	A
2	D	52	D
3	E	53	B
4	C	54	C
5	C	55	A
6	D	56	C
7	E	57	A
8	A	58	A
9	B	59	B
10	B	60	D
11	D	61	C
12	A	62	D
13	B	63	C
14	C	64	C
15	B	65	D
16	C	66	D
17	E	67	B
18	B	68	D
19	C	69	B
20	C	70	E
21	B	71	B
22	A	72	E
23	E	73	E
24	D	74	B
25	D	75	A
26	E	76	A
27	E	77	E
28	E	78	A
29	E	79	E
30	B	80	E
31	E	81	B
32	E		
33	E		
34	C		
35	E		
36	A		
37	D		
38	D		
39	B		
40	B		
41	E		
42	E		
43	E		
44	D		
45	D		
46	A		
47	A		
48	C		
49	D		
50	E		