

- 問1 弦の一端におもりを吊るして張りの強さを調整できる実験装置において、吊るすおもりの重さを重くしてから弦を弾いたとき、音はどのように変化しますか。理由とともに説明したものを選びなさい。(2014年 長崎公立入試 類似)
- おもりが重くなることで弦の張りの強さが強くなり、振動数が多くなるため、より高い音が出る。
  - おもりが重くなることで弦が引かれる力が強くなり、振幅が大きくなるため、より大きい音が出る。
  - おもりが重くなることで弦の振動が妨げられ、振動数が少なくなるため、より低い音が出る。
  - おもりが重くなることで弦の密度が高くなり、振動が伝わりにくくなるため、より小さい音が出る。
- 問2 ヒトの体内において、毛細血管と細胞の間で酸素や養分、二酸化炭素などの受け渡しが行われる仕組みについて、正しい説明はどれですか。(2017年 長崎公立入試 類似)
- 血しょうの一部が毛細血管からしみ出した組織液を介して、物質の交換が行われる。
  - 赤血球が毛細血管の壁を通り抜け、直接細胞の中に入ることによって酸素を届けている。
  - リンパ管からしみ出したリンパ液が細胞を取り囲み、不要な物質を直接回収している。
  - 血しょうが直接細胞膜を通り抜けるため、血管の外に液体がしみ出すことはない。
- 問3 抵抗の大きさが一定である電熱線において、消費される電力と、その電熱線に加える電圧との関係について正しく述べたものはどれか。(2018年 長崎公立入試 類似)
- 電力は、加える電圧の大きさに比例する
  - 電力は、加える電圧の大きさに反比例する
  - 電力は、加える電圧の大きさの2乗に比例する
  - 電力は、加える電圧の大きさの2乗に反比例する
- 問4 植物が光のエネルギーを利用して、二酸化炭素と水からデンプンなどの養分をつくり出すはたらきを光合成といいます。この光合成は、細胞内にある何という名称の緑色の粒で行われますか。(2018年 長崎公立入試 類似)
- 核
  - 液胞
  - 葉緑体
  - 細胞膜
- 問5 水とエタノールの混合物を加熱し、出てきた気体を冷却して液体として集める実験において、最初に試験管に溜まる液体にはエタノールが多く含まれます。その理由として最も適切な説明はどれですか。(2024年 長崎公立入試 類似)
- エタノールの沸点が水よりも低く、水よりも先に気体になりやすいため
  - エタノールの沸点が水よりも高く、水よりも先に気体になりやすいため
  - エタノールは水よりも凝縮しやすく、すぐに液体に戻る性質があるため
  - エタノールは水よりも密度が小さく、加熱すると先にフラスコの上部に移動するため
- 問6 ある地点でボーリング調査を行ったところ、地表に近い方から順に、丸い模様で示される「れき岩の層」、点で示される「砂岩の層」、三角の模様で示される「凝灰岩の層」、そして横線で示される「泥岩の層」が重なっていることが分かりました。このうち、粒の大きさが最も小さい堆積物によって形成されている層はどれですか。(2014年 長崎公立入試 類似)
- 泥岩の層
  - 砂岩の層
  - れき岩の層
  - 凝灰岩の層
- 問7 植物の根の先端付近を詳しく観察すると、非常に細く短い毛のようなものがびっしりと生えている部分があります。このつくりの名称を答えなさい。(2024年 長崎公立入試 類似)
- 根毛
  - 成長点
  - 道管
  - 師管
- 問8 あるばねに100gのおもりをつるしたところ、ばねの伸びが5.0cmとなって静止した。このばねをスタンドに固定し、おもりの代わりに質量20gの磁石をつるして静止させたとき、ばねの伸びは何cmになると考えられるか。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1ニュートンとし、ばねの伸びは力の大きさに比例するものとする。(2021年 長崎公立入試 類似)
- 1.0cm
  - 0.8cm
  - 2.0cm
  - 5.0cm
- 問9 水酸化ナトリウムの水溶液がアルカリ性を示す理由を、水溶液中で起こっている現象に基づいて説明したものととして、最も適切なものはどれですか。(2020年 長崎公立入試 類似)
- 水酸化ナトリウムが電離し、水酸化物イオンが生じているため。
  - 水酸化ナトリウムが電離し、ナトリウムイオンが生じているため。
  - 水酸化ナトリウムが電離し、酸素イオンと水素イオンが生じているため。
  - 水酸化ナトリウムが水中の酸素と反応し、新しい物質に変化するため。
- 問10 ばねばかりにつるした物体を、静かな水面に少しずつ沈めていく実験を行いました。物体がまだ水に全く浸かっておらず、水面から物体の下端までの距離が0cmのとき、ばねばかりの目盛りは45Nを指していました。この結果から判断できる、この物体の重さは何Nですか。(2016年 長崎公立入試 類似)
- 0N
  - 22.5N
  - 45N
  - 90N
- 問11 10cm×10cm×15cmのサイズで、各面の面積が異なる直方体の重石があります。この物体の10cm×10cmの面を底面にして床に置いたときに床にかかる圧力をP1とし、15cm×10cmの面を底面にして置いたときに床にかかる圧力をP2とします。このとき、P1の大きさはP2の何倍になりますか。(2016年 長崎公立入試 類似)
- 0.67倍
  - 1.5倍
  - 2.25倍
  - 150倍
- 問12 二酸化炭素で満たされた集気びんの中に、火のついたろうそくを入れたときの変化と、その理由の組み合わせとして適切なものはどれですか。(2019年 長崎公立入試 類似)
- 火がすぐに消える。二酸化炭素には、物質が燃えるのを助ける性質がないため。
  - 火がすぐに消える。二酸化炭素は空気より密度が大きく、びんの底に溜まって火を押しつぶすため。
  - 火が明るく輝いて燃える。二酸化炭素に含まれる酸素が、ろうそくの燃焼をさらに助けるため。
  - 火が消えずに燃え続ける。二酸化炭素は酸素と同様に、燃焼を助ける性質があるため。
- 問13 10.00gのうすい塩酸が入ったビーカーに2.00gの石灰石を加えたところ、二酸化炭素が発生して反応が止まった。反応前の「ビーカー+うすい塩酸」と「石灰石」の合計質量は82.00gであり、反応が終わったあとにビーカー全体の質量を測定したところ、81.12gであった。このとき発生した二酸化炭素の質量は何gか。(2014年 長崎公立入試 類似)
- 0.44g
  - 0.88g
  - 1.12g
  - 2.00g

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 おもりが重くなることで弦の張りの強さが強くなり、振動数が多くなるため、より高い音が出る。	おもりの重さを増やすことは、弦を引く力を大きくし、弦の張りの強さを強くすることに直結します。弦の張りが強くなると、1秒間あたりの振動回数である振動数が多くなるという性質があるため、音の高さは高くなります。振幅（音の大きさ）は弾く力の強さに関係するため、張りの強さの変化は主に音の高さに影響を与えます。
問2	答え 1 血しょうの一部が毛細血管からしみ出した組織液を介して、物質の交換が行われる。	毛細血管内を流れる血液と個々の細胞は、直接接しているわけではありません。血しょうの一部が毛細血管の壁からしみ出して「組織液」となり、細胞を浸すことで、酸素や養分を細胞に届け、細胞から出された二酸化炭素や不要な物質を回収する仲立ちをしています。赤血球などの固形成分は通常、血管の外へは出ません。
問3	答え 3 電力は、加える電圧の大きさの2乗に比例する	抵抗が一定の場合、オームの法則により流れる電流は電圧に比例して変化します。電力は「電圧 × 電流」という式で表されるため、電圧が2倍になれば電流も2倍になり、電力は2の2乗である4倍になる。したがって、電力は電圧の2乗に比例する性質を持つ。
問4	答え 3 葉緑体	植物の細胞内には、光を吸収して光合成を行うための「葉緑体」という小さな緑色の粒が含まれています。この葉緑体がある場所で、光エネルギーを用いた養分の合成が行われます。核は遺伝情報を持ち、液胞は不要物や水の貯蔵、細胞膜は細胞の内外を仕切る役割を担っています。
問5	答え 1 エタノールの沸点が水よりも低く、水よりも先に気体になりやすいため	物質によって沸騰する温度（沸点）は決まっています。エタノールの沸点は約78℃であり、水の沸点（100℃）よりも低いいため、混合物を加熱していくとエタノールの方が先に気化して出てやすくなります。この原理を利用して物質を分離するのが蒸留の特徴です。
問6	答え 1 泥岩の層	堆積岩は粒の大きさによって分類されます。最も粒が小さい（直径0.06mm未満）ものが泥岩、中くらいの大きさ（0.06mm～2mm）のものが砂岩、最も粒が大きい（2mm以上）のものがれき岩です。今回の層の重なりの中で、粒の大きさによって分類されている泥岩、砂岩、れき岩を比較すると、泥岩が最も小さい粒で構成されています。なお、凝灰岩は火山灰などの火山噴出物が積み重なってできたもので、粒の大きさによる分類（泥・砂・れき）とは基準が異なります。
問7	答え 1 根毛	植物の根の先端から少し離れた部分にある、表皮細胞が細長く伸びた構造を根毛と呼びます。これがあることで土の中の水分や肥料分を効率よく取り込むことが可能になります。先端の細胞分裂が盛んな部分は成長点、水や養分の通り道は道管や師管と呼ばれ、これらとは区別されます。
問8	答え 1 1.0cm	ばねの伸びは加わる力の大きさに比例するという「フックの法則」を利用する。質量100g（1ニュートン）で5.0cm伸びるばねに対し、質量20g（0.2ニュートン）の磁石をつるした場合、力の大きさは5分の1（0.2倍）になる。したがって、ばねの伸びも $5.0 \times 0.2 = 1.0\text{cm}$ となる。
問9	答え 1 水酸化ナトリウムが電離し、水酸化物イオンが生じているため。	水酸化ナトリウムは典型的な強塩基であり、水に溶解するとほぼ完全に電離します。このとき生じる水酸化物イオン（OH <sup>-</sup> ）が、リトマス紙を青色に変えたりフェノールフタレイン溶液を赤色に変えたりする「アルカリ性」の性質を決定づけています。ナトリウムイオン自体はアルカリ性の性質には直接関与しません。
問10	答え 3 45N	物体を水に沈めていくと、水に浸かっている部分の体積に応じて上向きの「浮力」がはたらき、ばねばかりの示す値は小さくなっていきます。しかし、水面から物体の下端までの距離が0cmで、物体が水に全く浸かっていない状態であれば、物体には浮力がはたらいていません。したがって、このときのばねばかりの測定値である45Nが、そのまま物体の重さとなります。
問11	答え 2 1.5倍	圧力は、面を垂直に押す力を、その力がはたらく面積で割ることで算出されます。物体が床を押す力（重さ）が一定である場合、圧力は面積に反比例する関係にあります。10cm×10cmの面の面積は100平方cm、15cm×10cmの面の面積は150平方cmであり、面積の比は100 : 150 = 2 : 3となります。圧力は面積の逆数に比例するため、圧力の比は3 : 2となり、P1はP2の1.5倍（3÷2）となります。
問12	答え 1 2 火がすぐに消える。二酸化炭素には、物質が燃えるのを助ける性質がないため。	物質が燃焼し続けるためには、酸素のように「燃焼を助ける性質（助燃性）」を持つ気体が必要です。二酸化炭素には助燃性がないため、二酸化炭素で満たされた集気びんの中では、燃焼に必要な酸素が不足して火がすぐに消えてしまいます。二酸化炭素が空気より重い（密度が高い）ことは事実ですが、それが直接火を消す理由ではありません。
問13	答え 2 3 0.88g	化学変化の前後では物質全体の質量は変化しませんが、発生した気体が容器の外へ逃げている場合、その分だけ全体の質量が減少したように見えます。そのため、反応前の物質の総質量（82.00g）から、反応後に容器内に残った物質の質量（81.12g）を引くことで、発生した気体の質量を求めることができます。計算式は $82.00 - 81.12 = 0.88\text{g}$ となります。