

問1 太さの異なる2種類の輪ゴムを使い、それぞれをはじく位置によって振動する部分の長さを変えられる自作の楽器がある。この装置を用いて、最も「高い音」を出すための条件の組み合わせとして適切なものはどれか。(2021年 大分公立入試 類似)

1. 細い輪ゴムを選び、振動する部分の長さを短くする  
2. 細い輪ゴムを選び、振動する部分の長さを長くする  
3. 太い輪ゴムを選び、振動する部分の長さを短くする  
4. 太い輪ゴムを選び、振動する部分の長さを長くする

問2 液体を加熱したとき、沸点に達しても沸騰せず、その後、何らかの刺激によって急激に沸騰が起こる現象を何といいますか。(2020年 大分公立入試 類似)

1. 突沸  
2. 蒸散  
3. 融解  
4. 昇華

問3 マグマの性質と火山の噴火の様子について説明した次の文章の(①)、(②)、(③)にあてはまる語句の組み合わせとして最も適切なものはどれか。「マグマの(①)が強いと、マグマに含まれている(②)が外へ抜けにくくなる。その結果、内部の圧力が非常に高まった状態で一気に放出されるため、(③)が起こりやすくなる。」(2021年 大分公立入試 類似)

1. ①粘り気、②ガス、③爆発的な噴火  
2. ①粘り気、②ガス、③おだやかな噴火  
3. ①温度、②水、③爆発的な噴火  
4. ①温度、②水、③おだやかな噴火

問4 高さ5cmの金属製の円柱をばねばかりにつるし、水の中に沈めていく実験において、円柱の底面が水面から5cmの深さまではばねばかりの目盛りの値は減少し続けましたが、5cmよりも深くなると、さらに深く沈めても目盛りの値は0.9Nのまま変化しなくなりました。この理由として正しい説明を選びなさい。(2014年 大分公立入試 類似)

1. 円柱全体が水に沈んだ後は、水中の体積が変化しなくなるから。  
2. 円柱が深くなるほど、水から受ける上向きの圧力が小さくなるから。  
3. 円柱が一定の深さを超えると、重力がはたらかなくなるから。  
4. 円柱の底面が受ける水圧と、上面が受ける水圧の差がなくなるから。

問5 透明な水槽の中央を仕切り板で分け、一方の端に氷を置いて空気を冷やし、もう一方には何も置かず温かい状態にした装置を用意しました。線香の煙を用いて空気の動きを観察できるようにし、仕切り板の下側をわずかに持ち上げたとき、冷やされた空気はどのように移動しますか。その動きと現象の名称の組み合わせとして最も適切なものを選んでください。(2021年 大分公立入試 類似)

1. 冷たい空気が暖かい空気の下側へと流れ込む、対流  
2. 暖かい空気が冷たい空気の下側へと潜り込む、対流  
3. 冷たい空気が暖かい空気の上側を這うように移動する、上昇気流  
4. 暖かい空気が冷たい空気の上側を押し分けるように移動する、下降気流

問6 試験管に液体と沸騰石を入れ、ガスバーナーで加熱する実験において、沸騰石を使用する理由として最も適切な説明はどれですか。(2020年 大分公立入試 類似)

1. 液体が急激に沸騰し、試験管の外へ飛び出すのを防ぐため  
2. 液体全体の温度が均一に上がるのを助けるため  
3. 沸点を下げて、より低い温度で沸騰させるため  
4. 液体に含まれる不純物を石の表面に吸着させるため

問7 ある被子植物の受精について考える。子房を構成する細胞の核1個に含まれる染色体の数が24本であるとき、花粉管の中を移動する精細胞の核1個に含まれる染色体の数は何本か。(2014年 大分公立入試 類似)

1. 12本  
2. 24本  
3. 36本  
4. 48本

問8 食物に含まれるタンパク質が消化管を通る際、その分解に関わる消化液の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。(2020年 大分公立入試 類似)

1. 胃液、すい液、小腸の壁の消化酵素  
2. 唾液、胃液、すい液  
3. 胃液、胆汁、小腸の壁の消化酵素  
4. 唾液、すい液、胆汁

問9 うすい塩酸に亜鉛板と銅板を浸した化学電池において、プラス極となった銅板の表面で起こっている化学変化を正しく説明したものを選びなさい。(2017年 大分公立入試 類似)

1. 水溶液中の水素イオンが電子を受け取り、水素分子に変わっている。  
2. 銅板の銅原子が電子を放出し、銅イオンとなって水溶液中に溶け出している。  
3. 水溶液中の塩化物イオンが電子を放出し、塩素分子に変わっている。  
4. 水溶液中の亜鉛イオンが電子を受け取り、亜鉛原子となって付着している。

問10 タマネギの根の成長を観察するために、根の先端から基部にかけて等間隔に数本の印をつけました。数日後、印の間隔を観察したときの結果とその理由として適切なものはどれですか。(2023年 大分公立入試 類似)

1. 成長点の少し上の部分で印の間隔が最も広がった。これは分裂した細胞がこの部分で大きく成長したからである。  
2. 根の先端の最も端の部分で印の間隔が最も広がった。これは先端の細胞が最も活発に分裂し続けているからである。  
3. 根の基部(茎に近い側)で印の間隔が最も広がった。これは古い細胞ほど大きく成長する性質があるからである。  
4. すべての印の間隔が均等に広がった。これは根のどの部分でも同じように細胞分裂と成長が行われるからである。

問11 酸化銅と炭素の混合物を試験管に入れてガスバーナーで加熱し、発生した気体をガラス管を通じて別の試験管に入った石灰水に通じて別の試験管に入った石灰水に通じて別の実験を行った。このとき観察される石灰水の変化として正しいものはどれか。(2017年 大分公立入試 類似)

1. 発生した二酸化炭素によって、石灰水が白く濁る。  
2. 発生した酸素によって、石灰水が激しく泡立つ。  
3. 発生した水素によって、石灰水の色が青色になる。  
4. 反応によって生じた銅が混ざると、石灰水が赤褐色になる。

問12 10℃の水100gに、硝酸カリウム22.0gが溶けている水溶液について、質量パーセント濃度を求めるための正しい計算式はどれですか。(2016年 大分公立入試 類似)

1.  $(22.0 / (100 + 22.0)) \times 100$   
2.  $(22.0 / 100) \times 100$   
3.  $(100 / (100 + 22.0)) \times 100$   
4.  $((100 + 22.0) / 22.0) \times 100$

問13 吸熱反応において、反応容器の周囲の温度が低下するのはなぜですか。その原理を説明したものとして最も適切なものを選びなさい。(2022年 大分公立入試 類似)

1. 反応によって生じた物質が、もとの物質よりも多くの熱エネルギーを放出するから。  
2. 化学変化が起こる際に、物質がもともと持っていたエネルギーを光として放出するから。  
3. 反応後の物質が持つエネルギーの方が反応前より高いため、不足分を周囲から熱として取り込むから。  
4. 物質が水に溶ける際に、水分子の運動を妨げて熱を奪うから。

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 細い輪ゴムを選び、振動する部分の長さを短くする	音の高さは、物体が1秒間に振動する回数である「振動数」によって決まり、振動数が多いほど音は高くなる。弦の場合、太さが細いほど、また振動する部分の長さが短いほど、物体が軽快に速く振動するため、振動数が大きくなり高い音が出る。したがって、細い輪ゴムで振動部を短くした状態が最も高い音を発生させる条件となる。
問2	答え 1 突沸	液体が沸点を超えても沸騰が始まらない「過熱」の状態から、衝撃などが加わることで一気に沸騰が始まる現象を突沸と呼びます。この現象が起きると、高温の液体が周囲に飛び散る恐れがあり非常に危険です。
問3	答え 1 ①粘り気、②ガス、③爆発的な噴火	マグマの粘り気は噴火の激しさに直結する。粘り気が強いとマグマ中のガス成分が気泡となって逃げることができず、内部に高い圧力が蓄積される。これが地表付近で一気に解放されることで、激しい爆発的な噴火となる。逆に粘り気が弱いとガスが容易に抜けるため、噴火はおだやかになる。
問4	答え 1 円柱全体が水に沈んだ後は、水中の体積が変化しなくなるから。	浮力の大きさは、物体が押し上げた液体の重さに等しく、水面下にある物体の体積（水中の体積）が大きいほど大きくなります。円柱の高さが5cmである場合、底面の深さが5cmに達した時点で円柱全体が水に入り、それ以上深く沈めても水中の体積は一定となるため、浮力の大きさも変化せず、ばねばかりの目盛りは一定の値を保ちます。
問5	答え 1 冷たい空気が暖かい空気の下側へと流れ込む、対流	温度差によって生じる空気の密度の違いにより、空気が循環する現象を対流と呼びます。氷によって冷やされた空気は、周囲の暖かい空気と比べて密度が大きくなるため、下方へと沈み込みます。この沈み込んだ冷たい空気が、暖かい空気の下側へ入り込むように移動することで、全体的な空気の流れが生まれます。
問6	答え 1 液体が急激に沸騰し、試験管の外へ飛び出すのを防ぐため	沸騰石には微細な穴がたくさん開いており、加熱時にそこから気泡が発生することで、液体がスムーズに沸騰するきっかけを作ります。これにより、液体が沸点付近で溜め込んだエネルギーが一気に放出されて中身が噴き出す「突沸」という現象を防止する役割があります。
問7	答え 1 12本	子房を構成する細胞は体細胞であり、一方で精細胞は減数分裂によって作られた生殖細胞である。生殖細胞の染色体数は体細胞の半分になるという規則があるため、24本の半分である12本が正解となる。
問8	答え 1 胃液、すい液、小腸の壁の消化酵素	タンパク質の消化は胃から始まります。まず胃液に含まれる酵素によって分解され、次に十二指腸に分泌されるすい液、そして最終的に小腸の壁にある消化酵素の働きを受けることで、吸収可能な大きさまで分解されます。唾液はデンプンを分解し、胆汁は脂肪の消化を助ける働きを持ちますが、タンパク質を分解する酵素は含まれていません。
問9	答え 1 水溶液中の水素イオンが電子を受け取り、水素分子に変わっている。	化学電池のプラス極では、外部回路から流れ込んできた電子を水溶液中の陽イオンが受け取る反応が起こります。この実験では、塩酸が電離して生じた水素イオン（H <sup>+</sup> ）が、銅板（プラス極）に届いた電子を受け取って、気体の水素（H <sub>2</sub> ）が発生します。銅自体は反応に関与せず、電子の受け渡しの場として機能しています。
問10	答え 1 成長点の少し上の部分で印の間隔が最も広がった。これは分裂した細胞がこの部分で大きく成長したからである。	根の成長を観察すると、最も先端に近い成長点では細胞分裂が活発で細胞の数が増えていますが、個々の細胞が大きくなるのはその少し上の領域です。そのため、等間隔につけた印は、細胞が大きく「伸長」する成長点のすぐ上の部分で最も大きく広がります。根の先端そのもの（根冠）や、成長が終わった基部付近では大きな変化は見られません。
問11	答え 1 発生した二酸化炭素によって、石灰水が白く濁る。	酸化銅と炭素を混合して加熱すると、酸化銅が炭素によって還元され、銅と二酸化炭素が生成されます。二酸化炭素には石灰水と反応して白く濁らせる（炭酸カルシウムの沈殿を生じる）という特有の性質があるため、この変化によって気体が二酸化炭素であることを確認できます。
問12	答え 1 $(22.0 / (100 + 22.0)) \times 100$	質量パーセント濃度の公式は、「(溶質の質量 ÷ 溶液の質量) × 100」です。ここでいう溶液とは、溶媒（水）と溶質（硝酸カリウム）を合わせたものを指します。したがって、分母には水100gと硝酸カリウム22.0gを足した合計の質量を置き、分子には溶けている硝酸カリウムの質量22.0gを置いて100をかける式が正解となります。
問13	答え 3 反応後の物質が持つエネルギーの方が反応前より高いため、不足分を周囲から熱として取り込むから。	化学反応における熱の出入りは、反応物と生成物のエネルギーの差によって生じます。吸熱反応では、生成物が反応物よりも高いエネルギー状態になるため、その差に相当するエネルギーを熱の形で周囲から吸収します。その結果、周囲の熱エネルギーが減少して温度が低下します。