

- 問1 震源からの距離がほぼ等しい観測地点において、マグニチュードが6.0の地震とマグニチュードが4.0の地震をそれぞれ観測したと想定します。マグニチュード6.0の地震と比較したとき、マグニチュード4.0の地震における「観測地点での揺れの大きさ」と「初期微動継続時間」の変化の組み合わせとして適切なものはどれか。(2016年 大分公立入試 類似)
- |                                 |                               |                                |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1. 揺れの大きさは小さくなるが、初期微動継続時間は変わらない | 2. 揺れの大きさは小さくなり、初期微動継続時間も短くなる | 3. 揺れの大きさは変わらないが、初期微動継続時間は短くなる | 4. 揺れの大きさも初期微動継続時間も、どちらも変わらない |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
- 
- 問2 刺激に対して、脳がその情報を判断して命令を出す前に、無意識に起こる決まった反応を何というか、その名称を答えなさい。(2019年 大分公立入試 類似)
- |       |         |         |         |
|-------|---------|---------|---------|
| 1. 反射 | 2. 随意運動 | 3. 学習行動 | 4. 条件付け |
|-------|---------|---------|---------|
- 
- 問3 乾湿計を用いて湿度を測定したところ、乾球の温度計は30℃を、湿球の温度計は25℃を示していた。この結果から湿度表を用いて湿度を求める際、読み取るべき「乾球の示度」と「乾球と湿球の示度の差(示差)」の組み合わせとして適切なものはどれか。(2022年 大分公立入試 類似)
- |                      |                       |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| 1. 乾球の示度：30℃、示度の差：5℃ | 2. 乾球の示度：30℃、示度の差：25℃ | 3. 乾球の示度：25℃、示度の差：5℃ | 4. 乾球の示度：25℃、示度の差：30℃ |
|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
- 
- 問4 酸化銀を十分に加熱して分解した後、試験管に残った固体の性質を調べる方法とその結果の説明として、最も適切なものはどれですか。(2016年 大分公立入試 類似)
- |                                 |                                |                                  |                               |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. 固体を葉さじの背などでこすると、特有の金属光沢が現れる。 | 2. 固体に磁石を近づけると、鉄のように強く引きつけられる。 | 3. 固体を水に溶かして赤色リトマス紙をつけると、青色に変わる。 | 4. 固体にうすい塩酸を加えると、激しく泡を出して溶ける。 |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
- 
- 問5 炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸を反応させたときに発生する気体と、その物質を表す化学式の組み合わせとして、最も適切なものを選択してください。(2021年 大分公立入試 類似)
- |                             |                         |                         |                    |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|
| 1. 二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> ) | 2. 水素 (H <sub>2</sub> ) | 3. 酸素 (O <sub>2</sub> ) | 4. 水酸化ナトリウム (NaOH) |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|
- 
- 問6 炭酸水素ナトリウムを加熱して分解した際に、試験管の中に残った白い固体について、その物質名と、水に溶かしてフェノールフタレイン溶液を加えたときの結果を組み合わせたものとして正しいものはどれですか。(2016年 大分公立入試 類似)
- |   |                                       |   |                                      |
|---|---------------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1. 物質名は炭酸ナトリウムであり、水溶液は強いアルカリ性を示すため赤色に変化する | 2. 物質名は炭酸ナトリウムであり、水溶液は中性を示すため無色のままである | 3. 物質名は炭酸カルシウムであり、水溶液は強いアルカリ性を示すため青色に変化する | 4. 物質名は塩化ナトリウムであり、水溶液は中性を示すため赤色に変化する |
|---|---------------------------------------|---|--------------------------------------|
- 
- 問7 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8 固体試料を試験管に入れ、スタンドに固定して加熱する実験装置を組み立てる際、試験管の口を底よりもわずかに下げて設置します。このように設置する理由として正しいものはどれですか。(2016年 大分公立入試 類似)
- |                                       |   |   |   |
|---------------------------------------|---|---|---|
| 1. 加熱によって生じた水が加熱部に流れて、試験管が破損するのを防ぐため。 | 2. 発生した気体が試験管の底に溜まるのを防ぎ、ガラス管の方へ流れやすくするため。 | 3. ガスバーナーの炎が試験管の底に集中し、効率よく加熱できるようにするため。 | 4. 試験管の口から気体が漏れ出すのを防ぎ、石灰水の変化を正確に確かめるため。 |
|---------------------------------------|---|---|---|
- 
- 問9 背骨をもたない無脊椎動物のうち、体全体が柔らかく、内臓が「外とう膜」とよばれる膜に包まれている動物のグループを何といえますか。(2021年 大分公立入試 類似)
- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 軟体動物 | 2. 節足動物 | 3. 環形動物 | 4. 刺胞動物 |
|---------|---------|---------|---------|
- 
- 問10 水とエタノールが混ざった「みりん」のような液体を加熱したとき、沸騰が始まってからの温度変化の特徴を正しく説明しているものはどれですか。(2020年 大分公立入試 類似)
- |                                  |                                    |                                    |                              |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| 1. 沸騰が始まってからも、液体の温度はゆるやかに上昇し続ける。 | 2. 沸騰が始まった瞬間に温度上昇が止まり、その後は一定に保たれる。 | 3. 沸騰によって熱が奪われるため、液体の温度は徐々に下がっていく。 | 4. 液体の量が減るのに比例して、温度が急激に上昇する。 |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
- 
- 問11 植物の葉をカミソリで薄く切り取り、その断面を顕微鏡で観察する手順において、観察される像の質を高めるための工夫として正しいものはどれですか。(2019年 大分公立入試 類似)
- |  |                                |                                      |                                    |
|--|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1. 試料をできるだけ薄く切り、細胞が重ならないようにして光を通しやすくする | 2. 細胞を細かく押しつぶして平らにし、断面の表面積を広げる | 3. 複数の葉を重ねて厚く切り、断面の強度を高めて形が崩れないようにする | 4. カバーガラスをかけずに、断面に直接対物レンズを近づけて観察する |
|--|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
- 
- 問12 アンモニアの収集方法とその根拠について、正しい組み合わせを述べているものはどれですか。(2022年 大分公立入試 類似)
- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 1. 水に溶けやすい性質があるため水上置換法は適さず、空気より軽いいため上方置換法を用いる。 | 2. 水に溶けやすい性質があるため水上置換法を用い、空気より軽いため下方置換法は適さない。 | 3. 水に溶けにくい性質があるため水上置換法を用い、空気より重いため上方置換法は適さない。 | 4. 水に溶けにくい性質があるため水上置換法は適さず、空気より重いため下方置換法を用いる。 |
|--|---|---|---|
- 
- 問13 加熱を止める前にガラス管を液体から抜かなかつた場合、液体が逆流して試験管が割れることがあります。この現象が起こる理由を、理科の原理に基づいて説明したものととして適切なものはどれですか。(2016年 大分公立入試 類似)
- |   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| 1. 加熱を止めると試験管内の気体が冷えて収縮し、内部の気圧が周囲の気圧より低くなることで、外側の液体が吸い込まれるため。 | 2. 加熱を止めると試験管内の気体が急激に膨張し、内部の気圧が周囲の気圧より高くなることで、液体を引き寄せる力が働くため。 | 3. 加熱を止めた瞬間に試験管内に真空の部分ができ、そこへ向かって石灰水が蒸発しながら移動しようとするため。 | 4. 加熱を止めるとガラス管の先端が冷やされ、毛细管現象によって液体が重力に逆らって吸い上げられるため。 |
|---|---|--|--|

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 揺れの大きさは小さくなるが、初期微動継続時間は変わらない	マグニチュードは地震そのものの規模（エネルギーの大きさ）を表す指標です。そのため、震源からの距離が同じであれば、マグニチュードが小さいほど観測地点での揺れ（震度）は小さくなります。一方、初期微動継続時間はP波とS波の到着時刻の差であり、これは「震源からの距離」と「岩盤を伝わる波の速さ」によって決まります。地震の規模が変化しても波が伝わる速さは変わらないため、震源からの距離が同じであれば初期微動継続時間は一定に保たれます。
問2	答え 1 反射	刺激が感覚器官で受け取られてから、大脳に伝わって「～しよう」と判断される前に、脊髄などが中枢となって自動的に起こる反応を反射と呼ぶ。これは、危険から素早く身を守る際や、体内の環境を維持するために重要な役割を果たしている。
問3	答え 1 乾球の示度：30℃、示度の差：5℃	湿度は乾球温度（その時の気温）と、乾球と湿球の温度差（示差）の2つの値を用いて湿度表から算出する。この観測データでは乾球が30℃、湿球が25℃であるため、示差は $30 - 25 = 5℃$ となる。したがって、湿度表の縦軸から乾球の30℃を、横軸から示差の5℃を探し、その交点の数値を読み取る必要がある。
問4	答え 1 固体を葉さじの背などでこすると、特有の金属光沢が現れる。	酸化銀が分解されて生じた固体は銀（金属）です。金属には「磨くと光る（金属光沢）」「たたくと広がる（展性）」「電気をよく通す（電気伝導性）」といった共通の性質があります。もとの酸化銀は黒色の粉末でこれらの性質を持ちませんが、加熱後の固体はこすることで銀白色の光沢が見られるようになります。
問5	答え 1 二酸化炭素（CO <sub>2</sub> ）	炭酸水素ナトリウム（NaHCO <sub>3</sub> ）と塩酸（HCl）が反応すると、塩化ナトリウム（NaCl）と水（H <sub>2</sub> O）に加えて、二酸化炭素（CO <sub>2</sub> ）が生成されます。二酸化炭素は炭酸水素イオンに含まれる炭素原子と酸素原子から由来して発生する気体です。水素が発生すると考えるのは誤りであり、水酸化ナトリウムは生成物ではなく、炭酸水素ナトリウムと性質が似た別のアルカリ性物質です。
問6	答え 1 物質名は炭酸ナトリウムであり、水溶液は強いアルカリ性を示すため赤色に変化する	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素に分解されます。後に残った炭酸ナトリウムは、もとの炭酸水素ナトリウムと比較して水に溶けやすく、水溶液にしたときにより強いアルカリ性を示すという特徴があります。そのため、アルカリ性に反応するフェノールフタレイン溶液を加えると、鮮やかな赤色に変化します。
問7	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、物体が押しつけ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）が大きいく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8	答え 1 加熱によって生じた水が加熱部に流れて、試験管が破損するのを防ぐため。	物質の加熱によって水などの液体が生じる場合、試験管の口が上がっていると、生じた液体が熱せられている試験管の底（加熱部）の方へ流れてしまいます。熱いガラスに冷たい液体が触れると、急激な温度変化により試験管が破損する恐れがあるため、あらかじめ口をわずかに下げて、液体が口の方へ溜まるように工夫します。
問9	答え 1 軟体動物	内臓が外とう膜に包まれていることは、マダコやアサリなどが属する軟体動物の大きな特徴です。これらは無脊椎動物の中でも、特に体が柔らかい構造を持っています。
問10	答え 1 沸騰が始まってからも、液体の温度はゆるやかに上昇し続ける。	みりんはエタノールや水、糖分などが混ざり合った混合物です。純粋な物質であれば沸騰中の温度は一定に保たれますが、混合物の場合は沸点の低い物質から順に気体となって出ていくことで、残った液体の成分比率が変化し続けるため、沸騰中も温度が一定にならず上昇し続けるという性質があります。
問11	答え 1 試料をできるだけ薄く切り、細胞が重ならないようにして光を通しやすくする	顕微鏡で組織の断面を観察する際は、光が透過する程度の薄さにすることが大原則です。細胞が多層に重なっていると、ピントを合わせた位置以外の細胞が影となり、構造が不明瞭になります。カミソリで極限まで薄く切り出すことで、細胞一層に近い状態を作り出し、光を十分に透過させることが鮮明な観察につながります。
問12	答え 1 水に溶けやすい性質があるため水上置換法は適さず、空気より軽いため上方置換法を用いる。	アンモニアは極めて水に溶けやすい性質（1Lの水に約700L溶ける）を持つため、水上置換法で集めようとすると水に溶けてしまい、回収することが困難です。また、空気の平均分子量と比較してアンモニアの分子量は小さく、空気よりも密度が低いいため、重力によって下に溜まることはありません。したがって、容器の底を上に向けた状態で、空気と置き換えて収集する上方置換法が理にかなっています。
問13	答え 1 加熱を止めると試験管内の気体が冷えて収縮し、内部の気圧が周囲の気圧より低くなることで、外側の液体が吸い込まれるため。	気体は温度が下がると体積が収縮する性質があります。加熱を止めると、密閉に近い状態の試験管内の気圧が外気圧よりも低くなるため、その気圧差によって外側にある液体が試験管内部へと押し込まれます。これが逆流の原理であり、高温の試験管に冷たい液体が触れることで破損を招きます。