

- 問1 40℃の水100gが入った2つのビーカーを用意し、一方には硝酸カリウム50gを、もう一方には塩化ナトリウム50gを加えてかき混ぜた。すると、硝酸カリウムはすべて溶けたが、塩化ナトリウムは溶けきれずに底に残った。この実験結果から説明できることとして、最も適切なものはどれか。(2022年 福島公立入試 類似)
1. 同じ温度の水100gであっても、物質の種類によって溶けることができる最大の質量は異なる。
 2. 40℃の水100gにおいて、塩化ナトリウムの溶解度は硝酸カリウムの溶解度よりも大きい。
 3. 水100gに溶ける物質の質量は、温度が一定であればどの物質でも同じである。
 4. 塩化ナトリウムは水に溶けない性質を持っているため、溶け残りが生じた。
- 問2 カタクチイワシやスルメイカが行っている「えら呼吸」の説明として、最も適切なものはどれか、次のうちから選びなさい。(2023年 福島公立入試 類似)
1. 水中に溶けている酸素を体内に取り入れ、体内の二酸化炭素を外部へ排出する仕組み。
 2. 水中に溶けている二酸化炭素を体内に取り入れ、酸素を外部へ放出する仕組み。
 3. 水中のプランクトンなどから養分を直接取り込み、体内でエネルギーに変える仕組み。
 4. 外套膜や皮膚の表面から、直接水中の二酸化炭素を取り込んで酸素を排出する仕組み。
- 問3 植物の細胞内に見られる緑色の小さな粒で、光のエネルギーを利用して水と二酸化炭素からデンプンなどの養分を作り出すはたらきをする細胞小器官の名称として最も適切なものはどれですか。(2023年 福島公立入試 類似)
1. 核
 2. 液胞
 3. 葉緑体
 4. 細胞壁
- 問4 カタクチイワシの体を詳しく観察すると、体の中央を頭から尾にかけて貫くように通っている「背骨」を確認することができます。このように、体の中に背骨をもつ動物のグループを何といいますか。(2023年 福島公立入試 類似)
1. 脊椎動物
 2. 無脊椎動物
 3. 軟体動物
 4. 節足動物
- 問5 南東の空にある恒星アンタレスを継続的に観察した。時間の経過とともに、この恒星はどの方位に向かって、どのように動いて見えるか。最も適切な説明を選びなさい。(2020年 福島公立入試 類似)
1. 南の方位に向かって、右斜め上に移動する
 2. 東の方位に向かって、左斜め上に移動する
 3. 南の方位に向かって、右斜め下に移動する
 4. 東の方位に向かって、左斜め下に移動する
- 問6 水槽に水を入れ、直方体の物体を糸でつるしてゆっくりと沈めていく実験を行います。物体の下面が水面に触れてから、物体全体が完全に水面の下に沈むまでの間、物体にはたらく浮力の大きさの変化について正しく述べたものを選びなさい。(2019年 福島公立入試 類似)
1. 物体が水に沈んでいる部分の体積が増えるほど、浮力は大きくなる。
 2. 物体が水に沈んでいる部分の体積が増えるほど、浮力は小さくなる。
 3. 物体が水面より深くなるほど、水圧が増すため浮力は大きくなり続ける。
 4. 物体の一部でも水に入れば、沈んでいる体積に関係なく一定の浮力がはたらく。
- 問7 亜鉛板を硫酸亜鉛水溶液に、銅板を硫酸銅水溶液に浸し、それらの水溶液をセロハン膜で仕切ってつないだダニエル電池があります。この装置からセロハン膜を取り除き、2種類の水溶液が混ざり合うようにしたときに起こる変化として最も適切なものはどれですか。(2023年 福島公立入試 類似)
1. 2種類の水溶液が混ざることによって化学反応が促進され、導線に流れる電流が大きくなる。
 2. 亜鉛原子と銅イオンが直接反応して電子の受け渡しが行われるため、導線に電流が流れなくなる。
 3. セロハン膜による電気抵抗がなくなるため、プロペラ付きモーターなどの負荷がより速く回転するようになる。
 4. 銅板の表面で亜鉛原子が電子を受け取る反応が起こり、導線を通る電流の向きが逆になる。
- 問8 透明半球を用いて太陽の位置を1時間ごとに記録したとき、記録された点と点の間隔および太陽の動きについて述べたものとして、最も適切なものはどれですか。(2024年 福島公立入試 類似)
1. 点の間隔はすべて等しくなり、太陽は天球上を一定の速さで動いているように見える
 2. 点の間隔は南中時に最も長くなり、太陽の動く速さは正午前後で最も速くなるように見える
 3. 点の間隔は日の出と日の入りに近いほど長くなり、太陽の動く速さは一定ではないように見える
 4. 点の間隔は地球の公転速度の影響を受けるため、観測する季節によって1日の中でも変化して見える
- 問9 堆積岩の性質を調べるために、ある岩石の破片を用いて2つの実験を行いました。実験1として岩石の表面を鉄くぎで強くこすったところ、表面に傷ができました。実験2として岩石にうすい塩酸を数滴かけたところ、激しく気体が発生して岩石が溶けました。この岩石の名称と、発生した気体の名称の組み合わせとして適切なものはどれか。(2023年 福島公立入試 類似)
1. 岩石：石灰岩、気体：二酸化炭素
 2. 岩石：チャート、気体：二酸化炭素
 3. 岩石：石灰岩、気体：酸素
 4. 岩石：チャート、気体：水素
- 問10 ばねばかりにつるした直方体の物体を水中に沈めていく実験において、物体を下げた距離とばねばかりが示す値の関係を調べました。物体を下げた距離が0cmから5.0cmまでの間は、ばねばかりの値が1.1Nから0.7Nまで一定の割合で減少しましたが、5.0cm沈めた地点を境に、それ以上深く沈めてもばねばかりの値は0.7Nのまま一定となりました。この実験に用いた物体の、高さ（長さ）として適切なものはどれですか。(2024年 福島公立入試 類似)
1. 5.0cm
 2. 0.7cm
 3. 1.1cm
 4. 4.0cm
- 問11 ある電源に対して、抵抗器aと抵抗器bを直列に接続した回路があります。オームの法則を利用して、この回路全体の電圧と電流の測定値から、未知の抵抗器aの抵抗値を求める手順を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。(2018年 福島公立入試 類似)
1. 回路全体の電圧を電流で割って合成抵抗を求め、そこから抵抗器bの抵抗値を引く
 2. 回路全体の電圧を電流で割って合成抵抗を求め、そこに抵抗器bの抵抗値を足す
 3. 回路全体の電圧に電流をかけて合成抵抗を求め、そこから抵抗器bの抵抗値を引く
 4. 抵抗器bに加わる電圧を電流で割り、その値を全体の電圧から引く
- 問12 地球上で吹く恒常風の性質について述べたもののうち、偏西風の特徴を正しく説明しているものはどれか。(2019年 福島公立入試 類似)
1. 中緯度地帯において、一年を通して西から東へ吹く
 2. 赤道に近い低緯度地帯において、一年を通して東から西へ吹く
 3. 南極や北極に近い高緯度地帯において、一年を通して東から西へ吹く
 4. 大陸と海洋の温まり方の違いにより、季節によって吹く向きが逆になる

答え合わせ・解説

問1	答え 1 同じ温度の水100gであっても、物質の種類によって溶けることができる最大の質量は異なる。	同じ条件（40℃の水100g）で、硝酸カリウムは50g溶け、塩化ナトリウムは溶け残ったという事実は、物質によって溶解度が異なることを示しています。塩化ナトリウムが溶け残ったのは溶解度が50g未満であるためであり、すべて溶けた硝酸カリウムの溶解度は50g以上であることがわかります。
問2	答え 1 水中に溶けている酸素を体内に取り入れ、体内の二酸化炭素を外部へ排出する仕組み。	生物が行う「呼吸」とは、生命活動に必要なエネルギーを得るために、外部から酸素を取り込み、不要になった二酸化炭素を排出する活動を指します。えら呼吸は、このプロセスを水中で行うための仕組みであり、水流をえらに通すことで効率よく酸素を回収しています。二酸化炭素を取り込むという説明や、養分を吸収するという説明は誤りです。
問3	答え 3 葉緑体	植物の細胞内には、光合成を行うための特定の器官が存在します。これは葉緑体と呼ばれ、光のエネルギーを吸収して生命活動に必要なデンプンなどの養分を合成する役割を担っています。
問4	答え 1 脊椎動物	体の中に背骨をもつ動物は、分類学上で脊椎動物と呼ばれます。カタクチイワシは魚類に属しており、このグループの大きな特徴の一つが背骨をもつことです。これに対し、背骨をもたない動物は無脊椎動物と総称されます。
問5	答え 1 南の方位に向かって、右斜め上に移動する	恒星の日周運動により、天体は東から昇り、南の空を通過して西へと沈んでいく。南を向いて観察したとき、東は左側、西は右側にあたる。南東の空にある恒星は、時間が経つにつれて南（右方向）へ移動しながら高度を上げていくため、観測者からは右斜め上へ動いて見える。
問6	答え 1 物体が水に沈んでいる部分の体積が増えるほど、浮力は大きくなる。	浮力の大きさは、物体が押し退けた液体の重さに等しくなります。物体が水に沈んでいく過程では、水面下にある物体の体積（押し退けた水の体積）が増加するため、物体全体が完全に沈むまでは浮力は大きくなり続けます。なお、完全に沈んだ後は、深さが変わっても押し退ける水の体積が変わらないため、浮力は一定となります。
問7	答え 2 亜鉛原子と銅イオンが直接反応して電子の受け渡しが行われるため、導線に電流が流れなくなる。	セロハン膜は2種類の水溶液が混ざり合うのを防ぐ役割を持っています。これを取り除くと、亜鉛板の表面で亜鉛原子が硫酸銅水溶液中の銅イオンに直接電子を渡すようになります。この結果、電子が外部の導線を通る必要がなくなるため、電池としての機能を失い、電流が流れなくなります。
問8	答え 1 点の間隔はすべて等しくなり、太陽は天球上を一定の速さで動いているように見える	地球の自転の速さが一定であるため、天球上の太陽も一定の速さで動いているように観測されます。そのため、透明半球上に1時間ごとに記録した太陽の位置を示す点と点の間隔は、すべて同じ長さの等間隔になります。
問9	答え 1 岩石：石灰岩、気体：二酸化炭素	石灰岩はサンゴや貝殻などの生物の死がい堆積してきた岩石です。主成分である炭酸カルシウムが塩酸と反応すると、二酸化炭素を発生して溶けるという性質があります。また、石灰岩は比較的やわらかい岩石であるため、鉄くぎでこすると傷がつくのが特徴です。一方、チャートは非常に硬く、塩酸をかけても反応しません。
問10	答え 1 0 5.0cm	ばねばかりの値が減少し続けている間は、物体の水面下に沈んでいる部分が徐々に増え、浮力が大きくなっていることを示しています。値が変化しなくなった瞬間は、物体の上面がちょうど水面に来て、物体全体が水中に隠れたときです。したがって、沈め始めてから浮力の増加が止まるまでに下げた距離である5.0cmが、この物体の高さに一致します。
問11	答え 1 1 回路全体の電圧を電流で割って合成抵抗を求め、そこから抵抗器bの抵抗値を引く	直列回路において、回路全体の電気抵抗（合成抵抗）は、個々の抵抗器の抵抗値の和となります。そのため、まずオームの法則を用いて「全体の電圧 ÷ 全体の電流」から回路全体の抵抗を算出し、その合計値から既に分かっている抵抗器bの値を差し引くことで、未知の抵抗器aの値を導き出すことができます。
問12	答え 1 2 中緯度地帯において、一年を通して西から東へ吹く	偏西風は、北半球と南半球の中緯度地帯において、一年中西から東へ向かって吹く恒常風です。赤道付近で吹く東寄りの風は貿易風、極付近で吹く東寄りの風は極東風、季節によって向きが変わる風は季節風（モンスーン）であり、それぞれ発生する場所や向きに明確な違いがあります。