

問1 一定量の水酸化ナトリウム水溶液に、うすい塩酸を少しずつ加えていく実験において、水溶液中の水素イオンの数が変化の様子を説明したものとして、最も適切なものを選びなさい。(2023年 神奈川公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--------------------------------------|--|--|
| 1. 塩酸を滴下し始めた瞬間から、水溶液中の水素イオンは一定の割合で増加する | 2. 最初は多く存在するが、中和反応によって消費されるため徐々に減少する | 3. 中和が完了するまでは水酸化物イオンと反応して水になるためほぼ存在せず、中和点を越えると増加し始める | 4. 中和が完了するまでは急激に増加し、中和が完了した後は一定の数に保たれる |
|--|--------------------------------------|--|--|

問2 水中にある物体にはたらく浮力の大きさの性質について述べた文として、最も適切なものはどれですか。(2016年 神奈川公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|
| 1. 物体の水中にある部分の体積に比例する | 2. 物体の水中にある部分の体積の2乗に比例する | 3. 物体全体の質量に比例し、体積には関係しない | 4. 物体の底面が位置する水深に比例する |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|

問3 炭酸水素ナトリウムの熱分解を原子のモデルで考えます。反応前の状態として、ナトリウム原子1個、炭素原子1個、水素原子1個、酸素原子3個が結合した塊が2セット(合計でナトリウム2個、水素2個、炭素2個、酸素6個)あるとします。ここから加熱によって、炭素原子1個と酸素原子2個からなる二酸化炭素が1分子、水素原子2個と酸素原子1個からなる水が1分子生じました。このとき、残った原子をすべて組み合わせてできる炭酸ナトリウム1粒子の構成として正しいものはどれですか。(2024年 神奈川公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1. ナトリウム原子2個、炭素原子1個、酸素原子3個 | 2. ナトリウム原子1個、炭素原子1個、酸素原子3個 | 3. ナトリウム原子2個、炭素原子2個、酸素原子6個 | 4. ナトリウム原子2個、炭素原子1個、酸素原子2個 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

問4 ある日の午後9時、南の空にある星を観測したところ、ちょうど真南の空に見えました。この星が同じ真南の位置に見える時刻が、ちょうど1時間早まって午後8時になるのは、この日からおよそ何日後ですか。(2022年 神奈川公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|---------|----------|---------|
| 1. 十五日後 | 2. 三十日後 | 3. 四十五日後 | 4. 六十日後 |
|---------|---------|----------|---------|

問5 ガスバーナーの操作において、点火後に空気調節ねじを操作して、炎の色をオレンジ色から青色へと変化させました。このとき、炎の様子および性質はどのように変化しますか。最も適切な説明を選びなさい。(2019年 神奈川公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. 炎は青く引き締まって安定し、空気の供給量が増えて完全燃焼に近づくため、炎の温度は高くなる。 | 2. 炎は青く透明に近づくが、空気の供給量が増えることで燃料であるガスの濃度が薄まるため、炎の温度は低くなる。 | 3. 炎の色は青くなるが、空気調節ねじを緩めることでガスの噴出速度が上がるため、炎の形はさらに大きく広がる。 | 4. 炎の色が青くなるのは、空気中の窒素とガスが反応するためであり、酸素の供給量とは関係がない。 |
|--|---|--|--|

問6 外界からの刺激を感覚器官で受け取ってから、脳で判断して指令が出され、運動器官が動作するまでに要する時間を何と呼びますか。(2020年 神奈川公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 反応時間 | 2. 反射時間 | 3. 空走時間 | 4. 制動時間 |
|---------|---------|---------|---------|

問7 電気回路における「オームの法則」の説明として、電流、電圧、電気抵抗の関係を正しく述べたものはどれですか。(2018年 神奈川公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1. 電熱線を通る電流の強さは、その両端に加わる電圧に比例し、電気抵抗の大きさに反比例する。 | 2. 電熱線を通る電流の強さは、その両端に加わる電圧に反比例し、電気抵抗の大きさに比例する。 | 3. 電熱線の電気抵抗は、流れる電流の強さに比例し、加わる電圧の大きさに反比例する。 | 4. 電熱線の両端に加わる電圧は、流れる電流の強さに反比例し、電気抵抗の大きさに比例する。 |
|--|--|--|---|

問8 電熱線に電流を流した際に発生する熱量(発熱量)について、電力と時間の関係、および電圧との関係を正しく説明しているものはどれか。なお、電熱線の抵抗は一定であるものとする。(2026年 神奈川公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|--|------------------------------------|
| 1. 発熱量は、電力と時間の積である電力量に比例し、電力は加える電圧の二乗に比例する。 | 2. 発熱量は、電力と時間の積である電力量に比例し、電力は加える電圧に比例する。 | 3. 発熱量は、電力に比例するが電流を流す時間には反比例し、電力は電圧の二乗に比例する。 | 4. 発熱量は、電力と時間の和に比例し、電力は加える電圧に比例する。 |
|---|--|--|------------------------------------|

問9 顕微鏡の倍率を高くとしたとき、視野の明るさが変化する理由を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。(2023年 神奈川公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. 観察する範囲が狭くなることで、レンズを通して入ってくる光の量が少なくなるため | 2. 対物レンズとプレパラートの距離が遠くなり、光が途中で散らばってしまうため | 3. 倍率を上げるとレンズの枚数が減り、光を屈折させる力が弱まるため | 4. 高倍率のレンズは光を吸収しやすい特殊なガラスで作られているため |
|---|---|------------------------------------|------------------------------------|

問10 肺循環において、肺で酸素を十分に取り込んだ後の「動脈血」が流れている血管として、正しい名称はどれか。(2018年 神奈川公立入試 類似)

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 肺静脈 | 2. 肺動脈 | 3. 大静脈 | 4. 大動脈 |
|--------|--------|--------|--------|

問11 日本の冬に典型的な、ユーラシア大陸側に高気圧があり、日本列島の東側の海上に低気圧が位置する気圧配置を何といいますか。(2021年 神奈川公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------|--------------|----------------|---------------|
| 1. 西高東低の気圧配置 | 2. 南高北低の気圧配置 | 3. 移動性高気圧の気圧配置 | 4. 帯状高気圧の気圧配置 |
|--------------|--------------|----------------|---------------|

問12 天体望遠鏡を用いて木星と金星を継続的に観察し、その見え方の違いを比較しました。木星の観察結果とその原理についての説明として、最も適切なものはどれですか。(2020年 神奈川公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|--|--|
| 1. 木星は常にほぼ円形のまま大きさが変化するが、これは地球の外側に遠く離れて公転しているためである。 | 2. 木星は金星と同じように三日月形に欠ける時期があるが、距離が遠いため肉眼では確認できないだけである。 | 3. 木星は自ら光を放つ天体であるため、太陽との位置関係によって影ができることはなく、常に円形に見える。 | 4. 木星は地球の内側を公転しているため、真夜中に南の空で観察されるときは必ず満月のような形になる。 |
|---|--|--|--|

問13 固体の物質を一度水などの溶媒に溶かし、温度を下げたり溶媒を蒸発させたりして、再び結晶として取り出す操作を何といいますか。(2021年 神奈川公立入試 類似)

- | | | | |
|-------|-------|--------|-------|
| 1. 蒸留 | 2. ろ過 | 3. 再結晶 | 4. 昇華 |
|-------|-------|--------|-------|

答え合わせ・解説

問1	答え 3 中和が完了するまでは水酸化物イオンと反応して水になるためほぼ存在せず、中和点を超えると増加し始める	中和反応では、塩酸から供給された水素イオンは、水溶液中にあらかじめ存在する水酸化物イオンと即座に反応して水になります。そのため、水酸化物イオンが残っている「中和完了前」までは水素イオンは水溶液中にほとんど現れません。すべての水酸化物イオンが反応しきった「中和点」を境に、それ以降に加えられた塩酸中の水素イオンが水溶液中にそのまま残るようになり、数が増加していきます。
問2	答え 1 物体の水中にある部分の体積に比例する	物体が水中にあるとき、その物体には上向きの力である浮力がはたらきます。この浮力の大きさは、物体が押しつけた水の重さに等しくなるため、水中に沈んでいる部分の体積が大きくなればなるほど、それに正比例して浮力も大きくなります。
問3	答え 1 ナトリウム原子2個、炭素原子1個、酸素原子3個	化学反応の前後では、反応に関与する原子の種類と数は変化しないという「質量保存の法則」の基礎となる考え方をを用います。反応前に存在した原子の総数（ナトリウム2、水素2、炭素2、酸素6）から、二酸化炭素（炭素1、酸素2）と水（水素2、酸素1）に含まれる原子を差し引くと、残る原子はナトリウム2個、炭素1個、酸素3個となります。これが炭酸ナトリウム（化学式： Na_2CO_3 ）の組成と一致します。
問4	答え 1 十五日後	地球が太陽のまわりを公転している影響で、星は1日に約1度ずつ東から西へと位置を変えていくように見えます。これを星の年周運動と呼び、同じ位置に星が見える時刻は1日に約4分ずつ早くなります。1時間（60分）早まるためには、 $60\text{分} \div 4\text{分} = 15$ 分りの移動が必要となるため、十五日後となります。
問5	答え 1 炎は青く引き締まって安定し、空気の供給量が増えて完全燃焼に近づくため、炎の温度は高くなる。	空気調節ねじを緩めて空気の流入量を増やすと、ガスと空気が適切に混合され、完全燃焼に近い状態になります。オレンジ色の炎は不完全燃焼の状態であり、温度も比較的低いですが、青い炎になると音を立てて激しく燃え、炎の形も引き締まって、温度が非常に高い状態になります。これが加熱実験において最も適切な炎の状態です。
問6	答え 1 反応時間	感覚器官が刺激を受けてから、その信号が感覚神経を通じて脳に伝わり、脳が判断を下して運動神経経由で筋肉へ指令を伝えるまでの一連の過程にかかる時間を反応時間といいます。これは意識を伴う行動において必ず発生する時間です。
問7	答え 1 電熱線を通れる電流の強さは、その両端に加わる電圧に比例し、電気抵抗の大きさに反比例する。	オームの法則は、回路を通れる電流の性質を定義したものです。電圧（電流を押し出す力）が大きくなれば電流は多く流れ、電気抵抗（電流の流れにくさ）が大きくなれば電流は流れにくくなります。したがって、電流は電圧に比例し、電気抵抗に反比例するという関係が成立します。
問8	答え 1 発熱量は、電力と時間の積である電力量に比例し、電力は加える電圧の二乗に比例する。	電流による発熱量は、電力（W）と時間（s）の積で表される電力量（J）に比例関係があります。また、オームの法則より電圧を上げると電流も比例して大きくなるため、抵抗が一定であれば電力（電圧×電流）は電圧の二乗に比例して大きくなります。
問9	答え 1 観察する範囲が狭くなることで、レンズを通過して入ってくる光の量が少なくなるため	顕微鏡の倍率を上げると、観察できる面積（視野）が狭まります。光源から供給される光の密度が一定であれば、観察する面積が小さくなるほど、その範囲から対物レンズに入り込む光の総量が少なくなるため、結果として視野が暗くなります。
問10	答え 1 肺静脈	肺で酸素を取り込み、二酸化炭素を放出した後の血液は「動脈血」と呼ばれる。この動脈血は、肺から心臓の左心房へと戻る際に「肺静脈」を流れる。名称に「静脈」と付く血管に「動脈血」が流れるという、名称と血液の種類の間逆転現象を理解することが重要である。
問1	答え 1 西高東低の気圧配置	日本の冬は、冷え込んだ大陸上でシベリア高気圧が発達し、海上で低気圧が発達するため、西側に高気圧、東側に低気圧が並ぶ「西高東低」の気圧配置になります。これは日本の四季の中で最も特徴的な気圧配置の一つです。
問1	答え 1 2 木星は常にほぼ円形のまま大きさが変化しますが、これは地球の外側を遠く離れて公転しているためである。	木星は外惑星であるため、地球との位置関係（公転位置）によって地球からの距離が変化し、見かけの大きさは変わります。しかし、内惑星である金星とは異なり、地球から見て常に太陽の光が当たっている側を向いているため、大きく欠けることはありません。自ら光る恒星ではなく、太陽の光を反射して輝く惑星である点に注意が必要です。
問1	答え 3 3 再結晶	物質が水に溶ける量（溶解度）が温度によって異なる性質を利用して、一度溶かした溶質を再び純粋な固体として取り出す操作を再結晶と呼びます。不純物を取り除き、純度の高い物質を得るために利用されます。