

- 問1 使い捨てカイロの中で起こっている鉄の酸化反応は、木炭やマッチの燃焼と同じ「酸化」の一種ですが、暖房器具として利用するために反応の進み方に工夫がなされています。燃焼と比較したときの使い捨てカイロの反応の特徴として、最も適切な説明はどれですか。 (2023年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|--|
| 1. 酸素との反応を穏やかに進めることで、長時間にわたって熱を取り出している。 | 2. 酸素を遮断して反応させることで、炎が出ないように調整している。 | 3. 鉄粉をあえて大きな塊にすることで、急激な温度上昇を防いでいる。 | 4. 反応によって発生した二酸化炭素を活性炭に吸収させ、熱効率を高めている。 |
|---|------------------------------------|------------------------------------|--|
- 問2 回路に0.25ボルトの電圧をかけ、0.2アンペアの電流を流してモーターを回転させ、ペットボトルを巻き上げる実験を行った。ペットボトルが上昇を開始してから着地するまでに8秒かったとき、この間に消費された電力量は何ジュールか。 (2019年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------|-------------|-------------|------------|
| 1. 0.4ジュール | 2. 2.00ジュール | 3. 0.05ジュール | 4. 1.6ジュール |
|------------|-------------|-------------|------------|
- 問3 冬の気圧配置において、日本海側に等圧線が南北に何本も密集して並んでいる地点Aと、太平洋側で等圧線の間隔が広がっている地点Bがあります。このときの地点Aの状況を説明したものとして正しいものはどれですか。 (2019年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--------------------------------------|---|---|
| 1. 地点Bに比べて気圧の傾きが緩やかであるため、地点Aの方は風がほとんど吹かない。 | 2. 地点Bに比べて気圧の傾きが急であるため、地点Aの方が強い風が吹く。 | 3. 地点Bに比べて気圧の傾きが急であるが、等圧線が密集すると摩擦が増えるため、地点Aの風は弱くなる。 | 4. 地点Bに比べて等圧線の間隔が狭いため、気圧の傾きが緩やかになり、地点Aでは上昇気流が発生しやすいくなる。 |
|--|--------------------------------------|---|---|
- 問4 塩化銅水溶液の電気分解を行った際、電源の正極（＋極）につないだ陽極の表面から発生する、特有の刺激臭を持つ気体の名称として正しいものはどれですか。 (2024年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|----------|-------|-------|
| 1. 酸素 | 2. 二酸化炭素 | 3. 塩素 | 4. 水素 |
|-------|----------|-------|-------|
- 問5 メダカの体色において、黒色（遺伝子：A）が顕性、黄色（遺伝子：a）が潜性であるとします。次世代のメダカの表現型が、黒色と黄色で1：1の比率になるようにするためには、どのような遺伝子の組み合わせを持つ親同士を交配させればよいですか。最も適切な組み合わせを選んでください。 (2023年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. 遺伝子の組み合わせがAaの黒色の個体と、aaの黄色の個体 | 2. 遺伝子の組み合わせがAaの黒色の個体と、Aaの黒色の個体 | 3. 遺伝子の組み合わせがAAの黒色の個体と、Aaの黒色の個体 | 4. 遺伝子の組み合わせがAAの黒色の個体と、aaの黄色の個体 |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
- 問6 食物に含まれるタンパク質が、胃や膵臓、小腸から分泌される消化酵素の働きによって最終的に分解されてできる物質の名称と、その物質が小腸の柔毛で吸収される際に入る管の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2022年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------|----------------|-----------------------|----------------|
| 1. アミノ酸 — リンパ管 | 2. アミノ酸 — 毛細血管 | 3. 脂肪酸とモノグリセリド — リンパ管 | 4. ブドウ糖 — 毛細血管 |
|----------------|----------------|-----------------------|----------------|
- 問7 自由落下のような、物体が速さを変えながら移動する運動について、時間と移動距離の関係を説明したものとして正しいものはどれですか。 (2021年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 一定の力が働き続けるとき、物体の速さは一定の割合で増加し、それに伴って単位時間あたりの移動距離も増加する。 | 2. 物体が落下するにつれて重力が大きくなるため、移動距離の増え方は時間の経過とともに大きくなっていく。 | 3. 物体にはたらく力が釣り合っているため、速さが一定の割合で増加し、移動距離も時間に比例する。 | 4. 速さが一定の割合で増加する運動では、一定時間ごとに進む距離の「増加量」は常に一定の数値になる。 |
|--|--|--|--|
- 問8 磁界の中に置かれた導線に電流を流したときに働く「力の向き」を決定する要素の組み合わせとして、正しいものはどれですか。 (2025年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------|----------------|-----------------|------------------|
| 1. 電流の大きさと磁界の強さ | 2. 電流の向きと磁界の向き | 3. 抵抗の大きさと電圧の向き | 4. コイルの巻き数と導線の太さ |
|-----------------|----------------|-----------------|------------------|
- 問9 酸化銅や酸化銀などの酸化物が酸素を奪われ、もとの物質（単体）に戻る化学変化を何といいますか。 (2024年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 化合 | 2. 酸化 | 3. 還元 | 4. 分解 |
|-------|-------|-------|-------|
- 問10 日本の夏の気圧配置の特徴と、その時期に発達する高気圧について述べたものとして、最も適切な説明はどれですか。 (2019年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 日本の南東に小笠原高気圧が発達し、南側の気圧が高く北側が低い「南高北低」の配置となる。 | 2. 大陸に強いシベリア高気圧があり、等圧線が南北に狭い間隔で並ぶ「西高東低」の配置となる。 | 3. オホーツク海高気圧が日本の北側に長く留まり、等圧線が東西に細長く伸びる配置となる。 | 4. シベリア高気圧から切り離された移動性高気圧が、日本列島を次々と通過する配置となる。 |
|--|--|--|--|
- 問11 白い粉末である砂糖とかたくり粉を区別するための実験方法と、その結果の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。どちらの物質も加熱すると黒くこげて炭になりますが、水に対する性質は異なります。 (2023年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1. うすい塩酸をかけたとき、砂糖からは二酸化炭素が発生し、かたくり粉は変化しない。 | 2. 水に入れてよく混ぜたとき、砂糖は溶けて透明な液になり、かたくり粉は溶け残って白くにごる。 | 3. 水に溶かして電流が流れるか調べたとき、砂糖は電流が流れ、かたくり粉は電流が流れない。 | 4. 水に入れてよく混ぜたとき、かたくり粉は溶けて透明な液になり、砂糖は溶け残って白くにごる。 |
|--|---|---|---|
- 問12 黒色の酸化銀の粉末を試験管に入れ、ガスバーナーで加熱する実験を行いました。このとき観察される現象と、発生した物質の確認方法として適切な説明を選んでください。 (2021年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. 加熱後の試験管には黒色の粉末がそのまま残り、発生した気体は特有の刺激臭がする。 | 2. 加熱後の試験管には赤褐色の固体が残り、発生した気体に火を近づけると音を立てて燃える。 | 3. 加熱後の試験管には白色（銀色）の固体が残り、発生した気体に火のついた線香を入れると線香が激しく燃える。 | 4. 加熱後の試験管には青色の液体が残り、発生した気体を石灰水に通すと白く濁る。 |
|--|---|--|--|
- 問13 心拍数と血液の循環に関する説明として、科学的に正しい記述はどれか。なお、ここでは1回の拍動で送り出される血液量と体内の全血液量は常に一定であるものと仮定する。 (2019年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1. 心拍数が多くなると、体内の全血液が循環するのにかかる時間は短くなる。 | 2. 心拍数が変化しても、全血液が循環するのにかかる時間は変化しない。 | 3. 心拍数が多くなると、体内の全血液が循環するのにかかる時間は長くなる。 | 4. 心拍数が少なくなると、1分間に心臓から送り出される血液の総量は多くなる。 |
|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 酸素との反応を穏やかに進めることで、長時間にわたって熱を取り出している。	物質が激しく光や熱を出して酸化される「燃焼」に対し、使い捨てカイロでは鉄粉を細かくして表面積を増やしつつ、不織布の袋で空気の流入量を調節することで、酸化反応をゆっくりと持続させています。これにより、一度に高温になりすぎず、人間が暖を取るのに適した温度を長時間維持することが可能になっています。これが化学変化のエネルギーを暖房として有効利用するための仕組みです。
問2	答え 1 0.4ジュール	まず、回路の電力を求めると $0.25 \text{ (V)} \times 0.2 \text{ (A)} = 0.05 \text{ (W)}$ となる。電力量 (ジュール) は「電力 (ワット) $\times$ 時間 (秒)」で求められるため、 $0.05 \text{ (W)} \times 8 \text{ (秒)}$ を計算して 0.4 (J) が導き出される。
問3	答え 2 地点Bに比べて気圧の傾きが急であるため、地点Aの方が強い風が吹く。	等圧線の密集度は気圧の傾きの度合いを表しています。地点Aのように等圧線の間隔が狭い場所では、地点Bのような間隔が広い場所に比べて気圧の傾きが急になります。この気圧の傾きによって生じる力が風を動かす原動力となるため、気圧の傾きが急な地点Aでは、地点Bよりも強い風 (冬の場合は北西の季節風) が吹くことになります。
問4	答え 3 塩素	塩化銅水溶液に電流を流すと、水溶液中の塩化物イオンが陽極に引き寄せられます。陽極に達した塩化物イオンは電子を放出し、塩素分子となって気体として発生します。塩素には特有の刺激臭があり、漂白作用を持つという特徴があります。
問5	答え 1 遺伝子の組み合わせがAaの黒色の個体と、aaの黄色の個体	減数分裂によって対になる遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入るという分離の法則により、遺伝子の組み合わせがAaの親からは「A」と「a」を含む生殖細胞が1 : 1の比率で作られ、aaの親からは「a」を含む生殖細胞のみが作られます。これらが受精してできる次世代の遺伝子の組み合わせは、Aaとaaが1 : 1の比率になり、その結果として現れる外見上の特徴である表現型も、黒色と黄色が1 : 1の比率で出現することになります。
問6	答え 2 アミノ酸 — 毛細血管	タンパク質は消化液に含まれるペプシンやトリプシンなどの消化酵素によって段階的に分解され、最終的にアミノ酸になります。小腸の内壁にある柔毛には毛細血管とリンパ管がありますが、水に溶けやすいアミノ酸やブドウ糖は毛細血管へと吸収されます。一方で、脂肪が分解されてできた脂肪酸とモノグリセリドは、柔毛で再び脂肪となってからリンパ管へと吸収されます。
問7	答え 1 一定の力が働き続けるとき、物体の速さは一定の割合で増加し、それに伴って単位時間あたりの移動距離も増加する。	物体に一定の大きさの力が働き続けると、物体の速さは時間に比例して一定の割合で変化します。自由落下の場合、下向きに一定の重力が働くため、速さは一定の割合で増加します。速さが速くなるほど、同じ時間 (単位時間) 内に進むことができる距離は長くなるため、結果として一定時間ごとの移動距離は増加していくことになります。
問8	答え 2 電流の向きと磁界の向き	磁界から受ける力の向きは、電流が流れる方向と、磁石による磁界の方向 (N極からS極への向き) の2つによって定義されます。これら2つの要素の相互作用により、フレミングの左手の法則などで示される特定の方向に力が生じます。電流の大きさや磁界の強さは、力の「大きさ」には影響しますが、向きを決定する要素ではありません。
問9	答え 3 還元	物質が酸素を失う化学変化を還元と呼びます。理科の教科書でよく扱われる酸化銅の反応では、酸化銅が酸素を奪われて銅に変化する現象がこれに該当します。反対に、物質が酸素と結びつく変化は酸化と呼ばれます。
問10	答え 1 日本の南東に小笠原高気圧が発達し、南側の気圧が高く北側が低い「南高北低」の配置となる。	真夏になると小笠原高気圧 (太平洋高気圧) が北へ張り出し、日本列島を覆います。このとき、日本の南東側の気圧が高く、北側の気圧が相対的に低くなる「南高北低」の気圧配置が見られます。冬の西高東低に比べて等圧線の間隔はまばらになり、高温多湿な晴天の日が続くようになります。
問11	答え 2 水に入れてよく混ぜたとき、砂糖は溶けて透明な液になり、かたくり粉は溶け残って白くにごる。	砂糖とかたくり粉はどちらも炭素を含む有機物であり、加熱によって炭化 (黒くこげる) する共通点がありますが、水への溶解性に違いがあります。砂糖は水に非常に溶けやすい性質を持ちますが、かたくり粉の主成分であるデンプンは冷水には溶けず、白くにぎった状態になります。なお、どちらも非電解質であるため、水溶液に電流は流れません。
問12	答え 3 加熱後の試験管には白色 (銀色) の固体が残り、発生した気体に火のついた線香を入れると線香が激しく燃える。	酸化銀を熱分解すると、金属の銀と酸素に分かれます。黒色だった酸化銀は、反応後に金属光沢を持つ白っぽい銀色 (銀) へと変化します。また、発生した酸素には物を燃やすのを助ける働き (助燃性) があるため、火のついた線香を入れると炎を上げて激しく燃えることが確認のポイントとなります。
問13	答え 1 心拍数が多くなると、体内の全血液が循環するのにかかる時間は短くなる。	1分間に送り出される血液の総量は「心拍数 $\times$ 1回の拍動で送り出す血液量」で決まる。この総量が多くなるほど、体内の全血液を循環させるのに必要な時間は短くなる。したがって、心拍数が多くなれば血液を送り出すスピードが速まるため、全血液が入れ替わる時間は短縮されるという関係にある。