

- 問1 寒冷前線付近において、積乱雲が発達し、狭い範囲に短時間で強い雨が降る理由として最も適切な説明を選びなさい。(2024年 千葉公立入試 類似)
1. 寒気が暖気の上に重なり、暖気が長時間にわたって冷やされるため。
 2. 暖気が寒気を押し返し、広い範囲でゆっくりと上昇するため。
 3. 密度が大きい寒気が暖気の下に潜り込み、暖気を激しく押し上げるため。
 4. 寒気と暖気の勢力が等しく、前線が同じ場所に留まり続けるため。
- 問2 赤い花を咲かせるマツバボタンの純系の株と、白い花を咲かせるマツバボタンの純系の株を親として掛け合わせたと、子の代ではすべての株が赤い花を咲かせました。この実験結果に関する記述として、対立形質の性質に基づいた正しい説明はどれですか。(2019年 千葉公立入試 類似)
1. 対立形質のうち、子の代で現れた「赤い花」という形質は優性形質である。
 2. 対立形質である「白い花」の遺伝子は、子の代では完全に消滅している。
 3. 対立形質が混ざり合った結果、子の代はすべて中間の色になっている。
 4. マツバボタンの花の色は、対立形質ではないため規則性がない。
- 問3 亜鉛の板を、金属Aのイオンが含まれる水溶液に入れたところ、亜鉛の表面に金属Aが析出しました。この現象が起こる理由として、正しい説明はどれですか。(2023年 千葉公立入試 類似)
1. 亜鉛の方が金属Aよりも陽イオンになりやすいため、亜鉛が電子を放出して溶け出し、金属Aのイオンがその電子を受け取って固体となった。
 2. 金属Aの方が亜鉛よりも陽イオンになりやすいため、金属Aが電子を放出して溶け出し、亜鉛のイオンがその電子を受け取って固体となった。
 3. 水溶液中の金属Aのイオンが亜鉛と結びつくことで、亜鉛の表面に新しい合金の層が形成された。
 4. 亜鉛が金属Aのイオンに電子を与えることで、亜鉛自身が負の電荷を帯び、金属Aのイオンを引き寄せて付着させた。
- 問4 生態系において、光合成によって無機物から有機物をつくり出す植物を直接、または間接的に食べて生きている生物の総称として、最も適切なものはどれか。(2024年 千葉公立入試 類似)
1. 消費者
 2. 生産者
 3. 分解者
 4. 被食者
- 問5 脊椎動物における「相同器官」の説明として、最も適切なものはどれですか。(2022年 千葉公立入試 類似)
1. 形やはたらきは似ているが、起源や基本的なつくりが異なっている器官のこと。
 2. 現在ははたらいていないが、昔ははたらいていた形跡が残っている器官のこと。
 3. 環境に適応して形やはたらきは変化したが、基本的なつくりや起源が同じである器官のこと。
 4. 全く異なる種類の生物が、同じ環境で生活することで形が似てきた器官のこと。
- 問6 発生した気体を、水槽の中に沈めて逆さまにした試験管へと導き、試験管内の水を押し出すようにして回収する方法の名称を答えなさい。(2024年 千葉公立入試 類似)
1. 水上置換法
 2. 上方置換法
 3. 下方置換法
 4. 蒸留
- 問7 ステンレス皿に銅粉2.00gを薄く広げて加熱しましたが、反応が途中で止まってしまったため、加熱後の全体の質量を測定したところ2.30gでした。銅と酸素が反応する際の質量比が4:1であるとき、反応せずに残っている銅の質量は何gですか。(2024年 千葉公立入試 類似)
1. 0.30g
 2. 0.80g
 3. 1.20g
 4. 1.50g
- 問8 ある地点から、さらに北の地域(北緯の値がより大きい地点)へ移動して同じ星を観測したとき、その星の南中高度と観測の可否はどのように変化しますか。天の赤道よりも南側にある星を観測する場合について、正しい説明を選びなさい。(2020年 千葉公立入試 類似)
1. 北へ進むほど星の南中高度は低くなり、最終的には地平線より上に昇らなくなるため観測できなくなる。
 2. 北へ進むほど星の南中高度は高くなり、地平線より上にある時間が長くなるため観測しやすくなる。
 3. 北へ進むほど星の南中高度は低くなるが、星の動く道筋が地平線と平行に近づくため、観測できなくなることはない。
 4. 緯度が変わっても星の南中高度は変化しないが、地球の自転の影響で星の南中する時刻が早くなる。
- 問9 物体を2本の糸で吊り、それぞれの糸が垂直方向から左右に45度ずつ傾いた状態で静止させた。このとき、2本の糸が物体を引く2つの力の合力と、物体にはたらく重力の関係について正しく説明しているものはどれか。(2017年 千葉公立入試 類似)
1. 合力は、重力と大きさが等しく、向きが反対である。
 2. 合力は、重力よりも大きさが大きく、向きが反対である。
 3. 合力は、重力よりも大きさが小さく、向きが同じである。
 4. 合力は、重力と大きさが等しく、向きが同じである。
- 問10 質量30g、60g、120gの3種類の球を使い、それぞれ異なる高さから転がして木片に衝突させる実験を行いました。この実験の結果、質量30gの球を高さ20cmから転がしたときと、質量120gの球をある高さから転がしたときの木片の移動距離が等しくなりました。質量120gの球を転がした高さは何cmであると考えられますか。(2022年 千葉公立入試 類似)
1. 5cm
 2. 10cm
 3. 40cm
 4. 80cm
- 問11 ある抵抗器に4.0Vの電圧を加えたとき、0.2Aの電流が流れました。また、この抵抗器に加える電圧を2倍の8.0Vにすると、流れる電流も2倍の0.4Aになりました。このような電流と電圧の間に成り立つ法則の名称と、この抵抗器の抵抗の値を組み合わせたとして正しいものはどれですか。(2016年 千葉公立入試 類似)
1. オームの法則・20Ω
 2. オームの法則・0.05Ω
 3. フックの法則・20Ω
 4. フックの法則・0.05Ω
- 問12 生態系において、ある層の生物の個体数が一時的に変動しても、長い時間をかけて再び元のピラミッド型のつり合いに戻る仕組みがある。草食動物の個体数が一時的に増加したあと、最終的に元のつり合いに戻るまでの過程を説明したものと、最も適切なものはどれか。(2018年 千葉公立入試 類似)
1. 草食動物の増加により肉食動物が増え、植物が減ることで、草食動物が減少しつり合いに戻る。
 2. 植物が減少すると、草食動物が肉食動物を食べるようになると、すべての層が一定の数で安定する。
 3. 肉食動物が増加し続けることで、草食動物と植物が絶滅し、肉食動物だけの生態系へと移行する。
 4. 植物が減少しても、草食動物は別の種類の生物を食べることで個体数を増やし続け、新しいバランスを作る。
- 問13 100gの水に対して、30℃で最大44g、20℃で最大35gまで溶けることができる物質Aがあります。この物質Aを30℃の水100gに溶かして飽和水溶液を作った後、この水溶液の温度を20℃まで冷やしました。このとき、水溶液から出てくる結晶の質量として適切なものはどれですか。(2016年 千葉公立入試 類似)
1. 9g
 2. 35g
 3. 44g
 4. 79g

答え合わせ・解説

| | | |
|-----|--|---|
| 問1 | 答え 3 密度が大きい寒気が暖気の下に潜り込み、暖気を激しく押し上げるため。 | 寒気は暖気よりも密度が大きく重いので、暖気の下へ潜り込むように進みます。このとき、前線面が急勾配になるため、暖気が急激に押し上げられて強い上昇気流が発生し、垂直に発達する積乱雲が形成されます。その結果、狭い範囲で強い雨が短時間降る現象が起こります。 |
| 問2 | 答え 1 対立形質のうち、子の代で現れた「赤い花」という形質は優性形質である。 | 対立形質を持つ純系どうしを掛け合わせたと、子の代で現れる方の形質を優性形質（顕性形質）、現れない方の形質を潜性形質（隠性形質）と呼びます。この実験では、赤い花の形質が優性であり、白い花の形質は潜性として遺伝子自体は保持されていますが、子の代の見た目（表現型）としては現れていない状態です。 |
| 問3 | 答え 1 亜鉛の方が金属Aよりも陽イオンになりやすいため、亜鉛が電子を放出して溶け出し、金属Aのイオンがその電子を受け取って固体となった。 | イオン化傾向の大きい金属（ここでは亜鉛）を、イオン化傾向の小さい金属（ここでは金属A）のイオンを含む水溶液に入れると、大きい方の金属が電子を放出して陽イオンとなり、水溶液中に溶け出します。同時に、放出された電子を小さい方の金属イオンが受け取ることで、金属の原子となって析出します。 |
| 問4 | 答え 1 消費者 | 植物は太陽の光エネルギーを利用して無機物から有機物をつくり出すため「生産者」と呼ばれます。これに対し、自ら有機物をつくり出すことができず、生産者がつくった有機物を直接取り入れる草食動物や、それらを食べる肉食動物は、まとめて「消費者」と定義されます。 |
| 問5 | 答え 3 環境に適応して形やたらきは変化したが、基本的なつくりや起源が同じである器官のこと。 | 相同器官は、共通の祖先から枝分かれして進化した結果、それぞれの環境（空中、水中、陸上など）に適した形へと変化したものです。そのため、外見や役割が大きく異なっている場合でも、発生の仕組みや骨格の基本的な構造（起源）は一致しています。 |
| 問6 | 答え 1 水上置換法 | 水槽内の水と気体を置き換えて集めるこの方法は「水上置換法」と呼ばれます。主に水に溶けにくい性質を持つ気体を集めるのに適しており、空気の混入が少なく、気体が溜まった量を目視で確認しやすいという利点があります。 |
| 問7 | 答え 2 0.80g | 加熱によって増加した0.30g (2.30g - 2.00g) は、銅と結びついた酸素の質量です。銅と酸素は4 : 1の質量比で反応するため、結びついた酸素の質量の4倍にあたる1.20g (0.30g × 4) の銅が反応したことになります。したがって、はじめにあった銅2.00gから反応済みの1.20gを差し引いた0.80gが、未反応のまま残っている銅の質量となります。 |
| 問8 | 答え 1 北へ進むほど星の南中高度は低くなり、最終的には地平線より上に昇らなくなるため観測できなくなる。 | 北半球において、天の赤道の南中高度は「90 - 緯度」で求められます。そのため、観測地点の緯度が高くなる（北へ進む）ほど、天の赤道の高度は低くなります。天の赤道より南側にある星は、天の赤道から一定の角度（赤緯）だけ南に離れた円を描いて動くため、天の赤道の高度が下がるにつれてその星の南中高度も下がります。緯度が一定以上に高くなると、南中高度がマイナスとなり、星は一日中地平線の下に隠れた状態になるため観測できなくなります。 |
| 問9 | 答え 1 合力は、重力と大きさが等しく、向きが反対である。 | 物体を2本の糸で支えて静止させているとき、物体にはたらく重力と、2本の糸が引く力の「合力」がつり合っている。物体が静止している以上、物体にはたらくすべての力の合計（合力）は0になる必要があるため、2つの張力を合成した力は、重力と向きが反対で大きさが等しい力として求められる。 |
| 問10 | 答え 1 5cm | 位置エネルギーの大きさは「質量 × 高さ」に比例し、それが木片の移動距離（仕事の量）に反映されます。質量30gの球を20cmの高さから転がした場合のエネルギーの指標は 30 × 20 = 600 となります。質量120gの球で同じ移動距離（同じエネルギー）にするためには、120 × 高さが 600 になる必要があるため、高さは 600 ÷ 120 = 5cm と導き出されます。 |
| 問1 | 答え 1 オームの法則・20Ω | 電流の大きさは加えた電圧の大きさに比例するという関係はオームの法則と呼ばれます。抵抗値は電圧を電流で割ることで算出できるため、4.0V ÷ 0.2A、または8.0V ÷ 0.4Aを計算すると、抵抗は20Ωであることがわかります。電流を電圧で割るという計算ミスに注意が必要です。 |
| 問1 | 答え 1 2 草食動物の増加により肉食動物が増え、植物が減ることで、草食動物が減少に転じて元の状態に戻る | 生態系では、草食動物が増加すると「天敵である肉食動物の増加」と「餌である植物の減少」が同時に起こる。この二つの要因によって、増えすぎた草食動物の個体数は減少に転じる。草食動物が減れば、それを餌とする肉食動物も減り、食べられる側の植物は回復するため、長い時間をかけて元のつり合いのとれた状態に収束していく。 |
| 問1 | 答え 1 3 9g | 30℃の飽和水溶液には、100gの水に44gの溶質が溶けています。温度を20℃に下げると、溶けることができる最大の質量（溶解度）が35gに減少するため、溶けきれなくなった差分の質量 (44g - 35g = 9g) が結晶として現れます。 |