

- 問1 心臓が拍動し、心室から血管へ血液を押し出すときの、心室の状態と弁の働きの組み合わせとして適切なものはどれですか。(2021年 神奈川県公立入試 類似)
1. 心室が収縮し、心室と血管の間の弁が開く
  2. 心室が拡張し、心室と血管の間の弁が開く
  3. 心室が収縮し、心室と血管の間の弁が閉じる
  4. 心室が拡張し、心室と血管の間の弁が閉じる
- 問2 太平洋プレートが北西方向に年間8.5cmの速さで移動していると仮定します。現在火山活動があるハワイ島から北西に2500km離れた場所に海山Bがあり、そこからさらに北西に3500km離れた場所に海山Aがあるとき、海山Aが形成された時期は約何年前と推定されますか。最も近いものを選びなさい。(2020年 神奈川県公立入試 類似)
1. 約7000万年前
  2. 約700万年前
  3. 約3000万年前
  4. 約300万年前
- 問3 冬の早朝、川の水面上から白い湯気のような霧が立ち上る現象が見られることがあります。水温が周囲の気温よりも高いときに、蒸発した水蒸気が冷やされて発生するこの霧を何と呼びますか。(2021年 神奈川県公立入試 類似)
1. 海霧
  2. 川霧
  3. 放射霧
  4. 上昇霧
- 問4 植物の葉における光合成と蒸散の関係について、「ふ」の部分(白い部分)の特徴をふまえて述べた次の説明のうち、科学的に正しいものはどれですか。(2018年 神奈川県公立入試 類似)
1. 「ふ」の部分は光合成を行うために必要な気孔を閉じる性質があるため、水分の放出が抑えられている
  2. 光合成を行う緑色の組織の周辺には気孔が分布するが、「ふ」の部分は光合成を行わない組織であるため、気孔が発達せず蒸散量も少ない
  3. 「ふ」の部分は光合成に必要な二酸化炭素を取り入れる必要がないため、気孔の代わりに直接細胞から水蒸気を放出している
  4. 「ふ」の部分は日光を反射して葉の温度を下げる役割があるため、気孔を介した蒸散を行う必要がない
- 問5 微生物が土の中の枯れ葉などの有機物を分解する過程では、どのような生命活動が行われ、その結果として何という物質が放出されますか。最も適切な組み合わせを選びなさい。(2017年 神奈川県公立入試 類似)
1. 呼吸を行い、二酸化炭素を放出する。
  2. 光合成を行い、酸素を放出する。
  3. 呼吸を行い、窒素を放出する。
  4. 光合成を行い、二酸化炭素を放出する。
- 問6 地層を対比させる際に、火山灰の層が鍵層として優れている理由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 神奈川県公立入試 類似)
1. 特定の限られた環境でしか堆積しないため、当時の気温を推定しやすいから
  2. 長い年月をかけて一定の速度で堆積するため、層の厚さから経過時間を計算できるから
  3. 噴火によって広範囲に同時に堆積するため、離れた地点でも同じ時期の層として特定できるから
  4. 硬い粒子が含まれているため風化しにくく、長期間にわたって地表に露出し続けるから
- 問7 電池の電極に用いる2種類の金属の組み合わせと、発生する電圧の関係について考える。硫酸銅水溶液には反応するが硫酸亜鉛水溶液には反応しない金属Xを用いて、「金属Xと銅」を電極とした電池を作成した。この電池の電圧を、一般的な「亜鉛と銅」を電極とした電池の電圧と比較したとき、その結果と理由の組み合わせとして適切なものはどれか。(2022年 神奈川県公立入試 類似)
1. 亜鉛と銅の組み合わせよりも、イオン化傾向の差が小さくなるため、電圧は小さくなる
  2. 亜鉛と銅の組み合わせよりも、イオン化傾向の差が大きくなるため、電圧は大きくなる
  3. 金属Xが銅と反応する性質を持つことから、亜鉛と銅の組み合わせと同じ電圧になる
  4. 電極に用いる金属の種類が変わっても、電解質の種類が同じであれば電圧は変化しない
- 問8 凸レンズの焦点の内側に物体を置き、虚像を観察する実験において、物体上の1点から出て凸レンズを通過したあとの光はどのように進みますか。最も適切な説明を選びなさい。(2022年 神奈川県公立入試 類似)
1. 光は1点に集まることなく、互いに遠ざかるように広がりがながら進む(発散する)。
  2. 光はレンズを通過したあと、レンズの反対側にある1点に集まる(収束する)。
  3. 光は凸レンズで屈折したあと、すべて光軸に対して平行に進む。
  4. 光は凸レンズの表面ですべて反射され、物体がある側へ戻っていく。
- 問9 ヒトの血液循環において、小腸を通過した後の血液が肝臓という器官に流れ込んだとき、血液の成分にどのような変化が起こるか。解毒の働きに注目した説明として最も適切なものを答えなさい。(2023年 神奈川県公立入試 類似)
1. 血液中のアンモニアが減少し、尿素が増加する
  2. 血液中の尿素が排出され、アンモニアが増加する
  3. 血液中の二酸化炭素が排出され、酸素が取り込まれる
  4. 血液中の不要な水分が取り除かれ、尿がつくられる
- 問10 ある二つの抵抗器A、Bについて、加える電圧を変化させて流れる電流を測定しました。電圧を4.0Vにしたとき、抵抗器Aには200mAの電流が流れ、抵抗器Bには100mAの電流が流れました。オームの法則に基づいたとき、それぞれの抵抗器の電気抵抗の大きさの組み合わせとして正しいものを選びなさい。(2025年 神奈川県公立入試 類似)
1. 抵抗器A : 20Ω、抵抗器B : 40Ω
  2. 抵抗器A : 0.02Ω、抵抗器B : 0.04Ω
  3. 抵抗器A : 40Ω、抵抗器B : 20Ω
  4. 抵抗器A : 50Ω、抵抗器B : 25Ω
- 問11 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 神奈川県公立入試 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12 家庭用の100V電源に、許容できる電流の最大値(定格電流)が15Aである電源タップを接続しました。このタップに、消費電力が30Wのノートパソコン、20Wの蛍光灯スタンド、120Wのテレビ、1200Wのドライヤーの4つを同時につないで使用したとき、電源タップに流れる合計の電流は何Aですか。また、定格電流との関係から考えられる安全性について適切なものを選びなさい。(2023年 神奈川県公立入試 類似)
1. 合計の電流は13.7Aであり、定格電流の15Aを下回っているため安全に使用できる。
  2. 合計の電流は13.7Aであるが、消費電力の合計が1000Wを超えているため安全に使用できない。
  3. 合計の電流は137Aであり、定格電流の15Aを大幅に超えているため発火などの危険がある。
  4. 合計の電流は1.37Aであり、定格電流の15Aに対して十分に余裕があるため安全に使用できる。

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 心室が収縮し、心室と血管の間の弁が開く	心臓が血液を送り出すポンプとして働くとき、心室は強く収縮して内部の圧力を高めます。この圧力によって心室と血管の間の弁が押し開かれ、血液が勢いよく血管へと流れ出します。反対に、心室が拡張するときには、血管へ送った血液が戻ってこないように弁が閉じます。
問2	答え 1 約7000万年前	海山Aは、現在ホットスポットがある場所から合計で6000km (2500km + 3500km) 移動したと考えられます。6000kmをセンチメートルに換算すると600,000,000cmです。これを年間の移動速度8.5cm/年で割ると、 $600,000,000 \div 8.5 \approx 70,588,235$ となり、約7000万年前という数値が導き出されます。移動距離を海山Bまでの2500kmだけで計算しないよう注意が必要です。
問3	答え 2 川霧	水温が気温に比べて高い状態では、水面から盛んに水蒸気が蒸発します。この水蒸気が周囲の冷たい空気に触れて急激に冷やされ、凝結することで「川霧」が発生します。これは地学分野における気象現象の一つです。
問4	答え 2 光合成を行う緑色の組織の周辺には気孔が分布するが、「ふ」の部分は光合成を行わない組織であるため、気孔が発達せず蒸散量も少ない	植物の気孔は、光合成に必要な二酸化炭素の取り込みと、蒸散による水分の放出、および酸素の放出を担っています。葉緑体を持ち光合成を行う細胞が集まる緑色の部分には多くの気孔が分布していますが、葉緑体を持たず光合成を行わない「ふ」の部分には、気孔がほとんど形成されません。このため、構造的に「ふ」の部分からの蒸散は極めて少なくなります。
問5	答え 1 呼吸を行い、二酸化炭素を放出する。	微生物は有機物を分解して取り出す際に、酸素を取り入れて「呼吸」を行い、生命活動に必要なエネルギーを得ています。このとき、有機物に含まれる炭素が酸素と結びつくため、無機物である二酸化炭素が放出されます。これは動物の呼吸と同じ原理であり、炭素が循環する重要なプロセスです。
問6	答え 3 噴火によって広範囲に同時に堆積するため、離れた地点でも同じ時期の層として特定できるから	火山灰は大規模な噴火によって広範囲に一気に拡散し、地質学的には極めて短期間に堆積します。そのため、離れた地点にある柱状図同士を比較する際、同一時刻に形成された基準面として機能し、地層の対比において非常に有効な手段となります。
問7	答え 1 亜鉛と銅の組み合わせよりも、イオン化傾向の差が小さくなるため、電圧は小さくなる	電池の電圧は、電極に用いる2種類の金属のイオン化傾向の差（離れ具合）が大きいほど大きくなるという原理がある。金属Xは銅よりはイオン化傾向が大きいものの、亜鉛よりは小さいため、イオン化傾向の序列は「亜鉛 > 金属X > 銅」となる。したがって、金属Xと銅のペアは、亜鉛と銅のペアと比較してイオン化傾向の差が小さくなるため、発生する電圧も小さくなる。
問8	答え 1 光は1点に集まることなく、互いに遠ざかるように広がりながら進む（発散する）。	虚像ができる時、物体から出た光は凸レンズを通過したあとに1点に集まらないという「非収束」の状態になります。このとき、光は互いに遠ざかるように進む「光の発散」が起こります。私たちの目は、この広がっていく光を逆方向にたどって、光が1点から出ているように認識することで虚像を捉えています。
問9	答え 1 血液中のアンモニアが減少し、尿素が増加する	細胞の活動によって生じた有害なアンモニアは、血液によって肝臓へ運ばれます。肝臓ではこのアンモニアを、水に溶けやすく毒性の低い尿素へと作り変えるため、肝臓を通過した後の血液ではアンモニアが減り、尿素の濃度が高くなります。
問10	答え 1 抵抗器A : 20Ω、抵抗器B : 40Ω	オームの法則（電圧 = 電流 × 電気抵抗）を利用して計算します。電流の単位をミリアンペア(mA)からアンペア(A)に換算すると、抵抗器Aは200mA = 0.2A、抵抗器Bは100mA = 0.1Aとなります。電気抵抗(Ω) = 電圧(V) ÷ 電流(A)の式に当てはめると、抵抗器Aは $4.0V \div 0.2A = 20\Omega$ 、抵抗器Bは $4.0V \div 0.1A = 40\Omega$ となります。
問11	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12	答え 1 合計の電流は13.7Aであり、定格電流の15Aを下回っているため安全に使用できる。	消費電力 (W) は、電圧 (V) と電流 (A) の積で求められます。家庭用電圧が100Vであるため、各器具に流れる電流は、ノートパソコンが0.3A、蛍光灯スタンドが0.2A、テレビが1.2A、ドライヤーが12.0Aとなります。これらは並列につながっているため、合計の電流は $0.3 + 0.2 + 1.2 + 12.0 = 13.7A$ となります。この値は電源タップの限界である定格電流15Aを超えていないため、安全に使用することが可能です。もし合計電流が定格電流を超えると、コードが過熱するなどの危険が生じます。