

- 問1 北極や南極などの寒冷な地域では、海水が冷やされて「海氷（流氷）」が作られます。この海水が凝固して氷になる際、氷の性質や周囲の環境について述べたものとして、科学的に正しいものはどれですか。（2023年 東京都公立入試 類似）
1. 氷の結晶が成長するときに塩分が排出されるため、できた氷の塩分濃度は元の海水よりも低くなる。
 2. 凝固の際に塩分が化学反応を起こして消失するため、氷の中にはナトリウムイオンが含まれなくなる。
 3. 塩分は水よりも凍りやすいため、できた氷の塩分濃度は元の海水よりも高くなる。
 4. 海水が凍る際、塩分も水分子と一緒に規則正しく並ぶため、氷の塩分濃度は海水と変わらない。
- 問2 ある地点の地層を調査したところ、下層には粒の大きな砂の層があり、その上に粒の細かい泥の層が重なっていることが確認されました。この層の重なりから、この地点の堆積環境は時間の経過とともにどのように変化したと推定されますか。（2017年 東京都公立入試 類似）
1. 川の流れが強くなり、より大きな粒が運ばれてくる環境に変化した
 2. 海岸に近づき、海が浅くなっていった
 3. 付近で火山の噴火が起こり、火山灰が降り積もる環境に変化した
 4. 海岸から遠ざかり、海が深くなっていった
- 問3 ある地点で1月15日の午後10時にオリオン座を観察すると、ちょうど真南の空に位置する南中時刻を迎えていた。それから1ヶ月後の2月15日に、オリオン座が再び真南の空（南中）に来る時刻として、最も適当なものはどれか。なお、星は日周運動により1時間に約15度移動するものとする。（2021年 東京都公立入試 類似）
1. 午後12時（午前0時）ごろ
 2. 午後8時ごろ
 3. 午後10時ごろ
 4. 午前2時ごろ
- 問4 ある地点を寒冷前線が通過した直後の気象の変化として、風向きと気温の組み合わせが正しいものはどれか選びなさい。（2023年 東京都公立入試 類似）
1. 風向きが南寄りに変わり、気温が急激に上がる
 2. 風向きが北寄りに変わり、気温が急激に下がる
 3. 風向きが北寄りに変わり、気温が急激に上がる
 4. 風向きが南寄りに変わり、気温が急激に下がる
- 問5 太陽が真南に位置し、その高度が最も高くなったとき、地平線と太陽とのなす角度を何というか。（2020年 東京都公立入試 類似）
1. 太陽方位角
 2. 公転面角
 3. 南中高度
 4. 天頂角
- 問6 気温が25℃で等しい空気Aと空気Bがある。空気Aは湿度が高く、空気Bは湿度が低い。このとき、空気Aと空気Bに含まれる水蒸気量の違いと、それぞれの空気を冷やした際に水滴がで始める温度（露点）の関係について述べたものとして適切なものはどれか。（2026年 東京都公立入試 類似）
1. 空気Bの方が含まれる水蒸気量が多く、空気Aよりも露点が高い。
 2. 空気Aの方が含まれる水蒸気量が多く、空気Bよりも露点が高い。
 3. 空気Aの方が含まれる水蒸気量が多く、空気Bよりも露点が高い。
 4. 空気Bの方が含まれる水蒸気量が多く、空気Aよりも露点が高い。
- 問7 物質が液体から固体に状態変化したときの質量と体積の変化について、正しい説明はどれですか。（2026年 東京都公立入試 類似）
1. 質量は変化せず、体積は減少する
 2. 質量は減少し、体積も減少する
 3. 質量は変化せず、体積は増加する
 4. 質量は増加し、体積は減少する
- 問8 コイルに電流を流したとき、その内部や周囲に発生する、磁気による力がはたらく空間のことを何といいますか。（2025年 東京都公立入試 類似）
1. 磁界
 2. 重力場
 3. 電場
 4. 静電気
- 問9 硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を、硫酸銅水溶液に銅板を入れ、これらをセロハンなどの仕切りで隔てて接続したダニエル電池において、亜鉛板で起こっている化学変化として最も適切なものを説明したものを選びなさい。（2022年 東京都公立入試 類似）
1. 亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンとなり、水溶液中に溶け出している。
 2. 銅原子が電子を放出して銅イオンとなり、亜鉛板の表面に移動している。
 3. 亜鉛原子が電子を受け取って亜鉛イオンとなり、水溶液中に溶け出している。
 4. 水溶液中の亜鉛イオンが電子を受け取って亜鉛原子となり、板に付着している。
- 問10 ダニエル電池の正極側に硫酸銅水溶液を用い、プロペラ付きモーターをつないで長時間電流を取り出したとき、正極周辺で観察される現象とその理由の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2022年 東京都公立入試 類似）
1. 水溶液中の銅イオンが減少するため、液の青色が薄くなる。
 2. 銅イオンが電子を放出して銅板に付着するため、液の青色は変化しない。
 3. 銅板が溶けて水溶液中の銅イオンが増加するため、液の青色が濃くなる。
 4. 水溶液中の電子が銅原子に変化して沈殿するため、液の青色が薄くなる。
- 問11 銅を加熱して酸素と反応させ、酸化銅ができる化学変化を原子のモデルで考えます。このとき、反応に関わる「銅原子」「酸素分子」「酸化銅の粒子」の数の関係を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2019年 東京都公立入試 類似）
1. 1個の銅原子と1個の酸素原子が反応し、1個の酸化銅の粒子ができる。
 2. 1個の銅原子と1個の酸素分子が反応し、1個の酸化銅の粒子ができる。
 3. 2個の銅原子と1個の酸素分子が反応し、1個の酸化銅の粒子ができる。
 4. 2個の銅原子と1個の酸素分子が反応し、2個の酸化銅の粒子ができる。
- 問12 0.1秒間隔で物体の運動を記録した際、各区間の移動距離が 10.6cm → 9.0cm → 5.6cm と変化していました。このように物体の速さが変化している運動において、全区間を通した「平均の速さ」を求める際の考え方として適切なものはどれですか。（2022年 東京都公立入試 類似）
1. 速さが変化している場合は平均の速さを定義できないため、計算を中止する
 2. 各区間の移動距離を足し合わせ、区間数の3で割って算出する
 3. 途中の速さの変化は考慮せず、全体の移動距離と合計時間から算出する
 4. 最も長い距離を移動した区間の速さを、全体の平均の速さとする
- 問13 示相化石として利用するのに適した生物の特徴として、最も適切なものはどれですか。（2024年 東京都公立入試 類似）
1. 広い範囲の異なる環境に適応して生息できること
 2. 非常に長い期間にわたって地球上の各地に繁栄したこと
 3. 限られた特定の環境下でのみ生息する性質を持つこと
 4. 進化の速度が速く、短期間で絶滅したこと
- 問14 光合成に二酸化炭素が必要であることを証明するためには、二酸化炭素を取り除いた条件のほかに、二酸化炭素が存在する条件を同時に用意して結果を比較する必要があります。このように、調べたい条件（二酸化炭素の有無）のみを変化させ、それ以外の光の強さや温度、植物の種類などの条件をすべて同一に行う実験の手法を何といいますか。（2021年 東京都公立入試 類似）
1. 無作為実験
 2. 抽出実験
 3. 対照実験
 4. 培養実験

答え合わせ・解説

問1	答え 1 氷の結晶が成長するときに塩分が排出されるため、できた氷の塩分濃度は元の海水よりも低くなる。	水溶液が凝固して固体になるとき、水分子は互いに結びついて規則正しい結晶構造を作ります。このとき、食塩（塩化ナトリウム）などの不純物は結晶の構造を乱す原因となるため、結晶の外側へと追い出されます。この原理により、海水からできた氷（海氷）を溶かした水の塩分濃度は、元の海水よりも大幅に低くなります。
問2	答え 4 海岸から遠ざかり、海が深くなっていった	下の層が砂の層で、上の層が泥の層であるということは、堆積した粒が時間とともに「大きいもの」から「小さいもの」へと変化したことを意味します。砂は浅い海、泥は深い海で堆積するため、この地点の堆積環境は「浅い海」から「深い海」へと変化した、つまり海岸から遠ざかったと判断できます。
問3	答え 2 午後8時ごろ	星は年周運動の影響で、1ヶ月経つと同じ時刻には約30度西へ移動している。そのため、同じ真南の位置に星が来るためには、1ヶ月前よりも早い時間に観察する必要がある。星は日周運動によって1時間に15度、2時間で30度移動するため、30度分だけ西に移動した星が再び真南に来る時刻は、1ヶ月で約2時間早くなる。したがって、10時の2時間前である午後8時ごろに南中する。
問4	答え 2 風向きが北寄りに変わり、気温が急激に下がる	寒冷前線が通過すると、その地点を覆っていた暖気が寒気に入れ替わるため、気温は急激に低下します。また、日本付近を通過する低気圧に伴う前線の場合、通過後は一般的に風向きが南寄りから北寄りに変化します。
問5	答え 3 南中高度	太陽が真南にくることを南中といい、その時の高度を南中高度と呼ぶ。日本では夏至にこの角度が最大となり、冬至に最小となる。この角度は季節による気温の変化に深く関わっている。
問6	答え 3 空気Aの方が含まれる水蒸気量が多く、空気Bよりも露点が高い。	空気中に含まれる水蒸気量は、気温が同じであれば湿度が高いほど多くなる。空気中の水蒸気量が多くなるほど、少し気温が下がるだけで空気の保持できる限界量（飽和水蒸気量）に達するため、水蒸気が凝結し始める温度である露点は高くなる。したがって、湿度が高い空気Aの方が、空気Bよりも水蒸気量が多く、露点も高くなる。
問7	答え 1 質量は変化せず、体積は減少する	物質が状態変化しても、物質を構成する粒子の数自体は変わらないため、質量は一定に保たれます。一方で、液体から固体に凝固する際は、粒子どうしの間隔が狭くなるため、全体の体積は減少します。
問8	答え 1 磁界	電流を流した導線やコイルの周囲には、磁気的な力が及ぶ空間である磁界が発生します。これは電流の作用の一つであり、磁界の向きは電流の流れる向きによって決定されます。
問9	答え 1 亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンとなり、水溶液中に溶け出している。	金属のイオン化傾向は亜鉛の方が銅よりも大きいので、亜鉛板では亜鉛原子が電子を放出して陽イオン（亜鉛イオン）となり、水溶液中へと溶け出す反応が進みます。この際、放出された電子は導線を通して銅板の方へ流れます。
問10	答え 1 水溶液中の銅イオンが減少するため、液の青色が薄くなる。	硫酸銅水溶液が青色に見えるのは、水溶液中に銅イオンが含まれているためです。ダニエル電池を作動させると、正極では水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子となり、電極に付着していきます。その結果、水溶液中の銅イオンの濃度が徐々に減少するため、水溶液の青色は次第に薄くなっていきます。このように、イオンの色の变化から化学反応の進行を確認することができます。
問11	答え 4 2個の銅原子と1個の酸素分子が反応し、2個の酸化銅の粒子ができる。	化学反応の前後では、原子の種類と数は変化しないという法則があります。酸素は空気中では2個の原子が結びついた酸素分子（O ₂ ）として存在しています。一方で、酸化銅は銅原子1個と酸素原子1個が1:1の割合で結びついた物質です。酸素分子1個に含まれる2個の酸素原子を余らせることなく反応させるためには、銅原子が2個必要となり、結果として酸化銅の粒子が2個できあがります。これを化学反応式で表すと「2Cu + O ₂ → 2CuO」となります。
問12	答え 3 途中の速さの変化は考慮せず、全体の移動距離と合計時間から算出する	平均の速さは、特定の区間内での細かい速度変化（加速や減速）を一切考慮せず、全体としてどれだけの距離をどれだけの時間で進んだかという結果のみに注目して計算します。そのため、移動距離の合計を時間の合計で割るという手順が用いられます。各区間の距離を区間数で割るだけでは「時間あたりの距離」にならないため、速さを求めたことにはなりません。
問13	答え 3 限られた特定の環境下でのみ生息する性質を持つこと	堆積環境を特定するためには、その生物が特定の環境に依存して生息している必要があります。サンゴのように、生息できる場所が限定されている生物の化石は、当時の環境を反映する重要な資料となります。一方で、広い範囲で短期間に繁栄した生物は示準化石に適しています。
問14	答え 3 対照実験	特定の要因が結果に及ぼす影響を科学的に証明するためには、その要因以外のすべての条件を揃えて比較を行う必要があります。この手法を対照実験と呼び、光合成の実験において「二酸化炭素以外の条件（光など）」が結果に影響していないことを担保するために不可欠なプロセスです。