

問1	電球に加える電圧を大きくしていくと、流れる電流も大きくなるが、電圧と電流の値は単純な正比例の関係にはならず、電圧の増加に対して電流の増え方がわずかに小さくなるような曲線を描く。この理由として適切な説明はどれか。 （2017年 大分県公立入試 類似）			
	1. 電流が流れることで電球のフィラメントの温度が上がリ、電気抵抗の値が大きくなるため。	2. 電圧を大きくするほど電球内部の気圧が変化し、電子が移動しやすくなるため。	3. 電圧を大きくすると電球が明るく輝くため、光のエネルギーが電気の流れを妨げるから。	4. 電球においてはオームの法則が成り立たず、電圧を上げてても電流は一定以上に増えない性質があるため。
問2	燃料電池を用いた発電において、電気を取り出すために装置へ供給する物質と、反応の結果として生成される物質の組み合わせとして適切なものはどれか。 （2021年 大分県公立入試 類似）			
	1. 酸素と水を供給し、水素が生成される	2. 水素と酸素を供給し、水が生成される	3. 水素と酸素を供給し、二酸化炭素が生成される	4. 水素と二酸化炭素を供給し、水が生成される
問3	塩酸に亜鉛板と銅板を浸した電池において、電流が発生しているときの「電子の移動」と「亜鉛板の様子」について正しく述べたものはどれですか。 （2021年 大分県公立入試 類似）			
	1. 電子は導線を通して亜鉛板から銅板へ移動し、亜鉛板は次第に溶けて細くなる。	2. 電子は導線を通して銅板から亜鉛板へ移動し、亜鉛板の表面には水素の泡が付着する。	3. 電子は水溶液中を通して亜鉛板から銅板へ移動し、亜鉛板の質量は変化しない。	4. 電子は導線を通して亜鉛板から銅板へ移動し、亜鉛板の表面には銅が析出する。
問4	植物の根の先端など、細胞分裂が盛んな部分を顕微鏡で観察した際に、分裂中の細胞の核付近で見られるひも状の構造体「染色体」の役割と特徴について述べたものとして、正しい記述を選択してください。 （2016年 大分県公立入試 類似）			
	1. 染色体は細胞分裂の過程で現れ、生物の設計図にあたる遺伝子を新しい細胞へ受け継ぐ役割を持つ。	2. 染色体は内部に不要な物質や水を蓄え、細胞の体積を急激に増加させることで成長を促す。	3. 染色体は細胞を外側から保護し、細胞分裂の際に細胞を二つに分断する役割を持つ。	4. 染色体は光のエネルギーを利用して養分を作り出し、細胞が分裂するためのエネルギーを供給する。
問5	ある電熱線に電源装置、電流計、電圧計を接続し、電圧と電流の関係を調べる実験を行いました。電圧計が3.0Vを示したとき、電流計が200mAを示したとすると、この電熱線の抵抗値は何Ωになりますか。適切な数値を求めなさい。 （2024年 大分県公立入試 類似）			
	1. 60Ω	2. 600Ω	3. 0.6Ω	4. 15Ω
問6	火力発電は、太陽光発電や風力発電といった自然エネルギーを利用した発電と比較して、エネルギー供給の安定性の面でどのような利点がありますか。最も適切なものを選びなさい。 （2024年 大分県公立入試 類似）			
	1. 一度発電を開始すれば、燃料を補給することなく半永久的に一定の出力を維持し続けることができる。	2. 天候や時間帯による影響を強く受けるが、蓄電池を併用することで出力を一定に保つことが得意である。	3. 燃料を燃焼させる際に二酸化炭素を排出しないため、地球温暖化を防止しながら安定した出力を維持できる。	4. 燃料の投入量を調節することで、電力の消費量（需要）に合わせて発電する電気の量（出力）を容易にコントロールできる。
問7	うすい塩酸が入ったピーカーに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ滴下し、中和点を超えてアルカリを過剰に加えた状態にしました。このとき、混合液の中に存在するイオンのうち、最も数が多いものはどれですか。 （2024年 大分県公立入試 類似）			
	1. 水素イオン	2. 塩化物イオン	3. ナトリウムイオン	4. 水酸化物イオン
問8	エンドウの葉のつくりを観察したところ、維管束が網目状に張り巡らされていることが確認できました。これと同じ葉脈の構造を持つ植物の組み合わせとして、最も適切なものはどれですか。 （2019年 大分県公立入試 類似）			
	1. ツユクサとアブラナ	2. イネとタンポポ	3. アブラナとタンポポ	4. イネとツユクサ
問9	生物の体が成長するときなどに行われる、1つの母細胞が分裂して、もとの細胞と同じ数・同じ種類の染色体を持つ2つの娘細胞になる過程を何というか、その名称を答えなさい。 （2023年 大分県公立入試 類似）			
	1. 受精	2. 減数分裂	3. 体細胞分裂	4. 出芽
問10	マグネシウムを空气中で加熱して完全に酸化させたとき、反応したマグネシウムの質量と、それと結びついた酸素の質量の比として最も適切なものはどれですか。 （2017年 大分県公立入試 類似）			
	1. 3 : 5	2. 2 : 3	3. 3 : 2	4. 4 : 1
問11	磁石のN極を左側、S極を右側にして水平に置き、その間に四角いコイルを設置しました。コイルの左側にある辺に、手前から奥に向かって電流を流したとき、フレミングの左手の法則によってこの辺が受ける「力の向き」と、コイルが半回転（180度）してその辺が右側に移動した際の「電流の向き」の組み合わせとして正しいものはどれですか。ただし、モーターには整流子が備わっているものとします。 （2024年 大分県公立入試 類似）			
	1. 力の向きは上向きで、半回転後の電流の向きは手前から奥のまま変わらない	2. 力の向きは下向きで、半回転後の電流の向きは奥から手前になる	3. 力の向きは上向きで、半回転後の電流の向きは奥から手前になる	4. 力の向きは下向きで、半回転後の電流の向きは手前から奥のまま変わらない
問12	離れた地点にある複数の柱状図を比較して、地層が水平であるか、あるいは傾いているかを判断する際の手順として、最も適切な説明を選びなさい。 （2021年 大分県公立入試 類似）			
	1. 各地点の標高から、特定の鍵層（火山灰など）が見つかった深さを引き、その層がある標高を比較する。	2. 各地点の地表から、特定の鍵層が見つかった深さを測り、その深さが一致するかどうかを比較する。	3. 各地点の柱状図を並べ、一番上の地層から数えて何番目に火山灰の層があるかを比較する。	4. 各地点の標高を比較し、最も標高が高い地点にある地層を基準として、他の地点の深さを計算する。
問13	北半球において、赤道面と観測地点を結ぶ線がなす角度である「緯度」が大きくなる地点（より北の地点）へ移動したとき、観測地点の水平面と太陽光がなす角度である「南中高度」はどのように変化しますか。ただし、太陽光は常に平行に差し込んでいるものとします。 （2014年 大分県公立入試 類似）			
	1. 南中高度は変化しない	2. 緯度が45度になるまで大きくなり、その後小さくなる	3. 南中高度は大きくなる	4. 南中高度は小さくなる

答え合わせ・解説

問1	答え 1 電流が流れることで電球のフィラメントの温度が上がり、電気抵抗の値が大きくなるため。	金属などの導体は、温度が上がると電気抵抗が大きくなる性質があります。電球のフィラメントに電流が流れると、熱が発生して温度が急激に上昇します。これにより抵抗値が増加するため、電圧を大きくしても電流は電圧に比例して増えにくくなり、グラフは曲線を描くようになります。
問2	答え 2 水素と酸素を供給し、水が生成される	燃料電池は、外部から供給した水素と酸素を反応させることで電気を発生させる。このとき、供給された水素と酸素は化学反応によって化合し、水へと変化する。
問3	答え 1 電子は導線を通して亜鉛板から銅板へ移動し、亜鉛板は次第に溶けて細くなる。	亜鉛板で放出された電子は、導線を通してプラス極（銅板）へと流れます。このとき、亜鉛原子は陽イオンとして水溶液中に溶け出していくため、反応が進むにつれて亜鉛板の質量は減少し、見た目としても細くなっていきます。一方、水素が発生するのは電子を受け取る反応が起こるプラス極（銅板）側です。
問4	答え 1 染色体は細胞分裂の過程で現れ、生物の設計図にあたる遺伝子を新しい細胞へ受け継ぐ役割を持つ。	染色体は常に細胞内でひも状に見えているわけではなく、細胞分裂が起こる際のみ、核内の物質が整理されて太いひも状に変化して現れます。染色体の中には遺伝子が格納されており、分裂によって染色体が複製され、二つの娘細胞に等しく分配されることで、親の細胞が持っていた遺伝情報が正確に引き継がれます。他の選択肢にある細胞の保護や仕切りは細胞膜（または細胞壁）、養分の合成は葉緑体、物質の蓄積は液泡の機能です。
問5	答え 4 15Ω	オームの法則に基づき、抵抗（Ω）は電圧（V）を電流（A）で割ることで算出されます。電流の単位がmAである場合、計算の前にAに変換する必要があります。200mAは0.2Aとなります。3.0Vを0.2Aで割ると、15Ωとなります。単位の変換を忘れて3.0÷200としたり、電圧と電流を掛け合わせたりしないよう注意が必要です。
問6	答え 4 燃料の投入量を調節することで、電力の消費量（需要）に合わせて発電する電気の量（出力）を容易にコントロールできる。	火力発電は、ボイラーに送り込む石油や天然ガスなどの燃料の量を増減させることで、蒸気量を調整し、発電機の回転を制御することができます。この特性により、刻々と変化する社会全体の電力需要に合わせて、発電する電気の量（出力）を柔軟にコントロールすることが可能です。一方で、二酸化炭素を排出することや、燃料資源が必要であることは火力発電の課題とされています。
問7	答え 3 ナトリウムイオン	水酸化ナトリウム水溶液を加えると、ナトリウムイオンは中和反応に関係することなく、加えられた量に比例して増え続けます。一方で、水酸化物イオンは中和点に達するまでは塩酸由来の水素イオンと反応して水に変わるため、水溶液中にはほとんど存在しません。中和点を越えた後は水酸化物イオンも増えていきますが、それまでに蓄積されたナトリウムイオンの総数を越えることはないため、最も数が多いイオンはナトリウムイオンとなります。
問8	答え 3 アブラナとタンポポ	エンドウの葉に見られる網目状の維管束は網状脈と呼ばれ、双子葉類の特徴です。選択肢のうち、アブラナとタンポポはどちらも双子葉類であるため、同様に網状脈を持ちます。イネやツユクサは単子葉類であり、その葉脈は平行脈であるため、この特徴には当てはまりません。
問9	答え 3 体細胞分裂	生物の成長や傷ついた組織の修復において、もとの細胞と全く同じ遺伝情報を持つ細胞を増やす過程を体細胞分裂と呼ぶ。これに対し、生殖細胞を作る際に行われる染色体数が半分になる分裂は減数分裂であり、混同しないよう注意が必要である。
問10	答え 3 3 : 2	マグネシウムを加熱すると、空気中の酸素と結びついて酸化マグネシウムが生成されます。このとき、反応するマグネシウムと化合する酸素の質量比は常に三対二という一定の割合になります。これは定比例の法則の一例です。
問11	答え 2 力の向きは下向きで、半回転後の電流の向きは奥から手前になる	フレミングの左手の法則を適用すると、人差し指（磁界：左から右）、中指（電流：手前から奥）のとき、親指（力）は下を向きます。また、モーターは整流子の働きによって、コイルが半回転して位置が入れ替わるごとに、コイルの各辺を流れる電流の向きが逆転します。したがって、左側で「手前から奥」へ流れていた電流は、右側に移動したときには「奥から手前」へと変化します。
問12	答え 1 各地点の標高から、特定の鍵層（火山灰など）が見つかった深さを引き、その層がある標高を比較する。	地層の広がりや正しく把握するためには、地表からの深さ（見かけの深さ）ではなく、海拔からの高さである「標高」で比較する必要があります。複数の地点で特定の鍵層の標高が一致すればその地層は水平であると判断でき、標高がずれていれば地層が傾いているか、断層によってずれていると判断できます。
問13	答え 4 南中高度は小さくなる	地球は球体であるため、北へ行くほど（緯度が大きくなるほど）、その地点の水平面は太陽光の差し込む方向に対してより傾くこととなります。太陽光が平行に差し込んでおり、緯度が上がるにつれて水平面と太陽光のなす角度は小さくなっていくため、南中高度は低くなります。