

問1 光合成に光が必要であることを調べるため、葉の一部をアルミニウムはくで覆い、日光を十分に当てた後にヨウ素液で色の変化を観察しました。このように、特定の条件（光）以外の条件をすべて同じにして比較を行う実験を何といいますか。（2019年 大分公立入試 類似）

1. 対照実験 2. 再現実験 3. 定性実験 4. 盲検実験

問2 混合物を蒸留した際、時間の経過によって取り出される液体の成分比が変化していく理由として、最も適切な原理を説明しているものはどれですか。（2020年 大分公立入試 類似）

1. 混合物をつくっている物質どうしの沸点が異なり、沸点の低い物質の方が蒸気になりやすいから。
2. 加熱を続けることによって物質の性質が変化し、密度が大きい物質へと化学変化が起こるから。
3. 混合液を加熱すると、水よりも密度の小さいエタノールが常に液体の表面に浮き上がり、先に蒸発するから。
4. 液体が沸騰する温度は混合物の質量に比例し、加熱時間が長くなるほど沸点が上昇し続けるから。

問3 外界からの光が目が届き、脳に信号が伝わるまでの経路として、正しい順序で並んでいるものはどれか。（2016年 大分公立入試 類似）

1. 角膜 → 水晶体 → 網膜 → 視神経 2. 水晶体 → 角膜 → 視神経 → 網膜 3. 網膜 → 水晶体 → 視神経 → 角膜 4. 視神経 → 網膜 → 水晶体 → 角膜

問4 炭酸水素ナトリウムを加熱する実験において、試験管の口付近に付着した無色の液体が「水」であることを確かめる方法と、発生した気体が「二酸化炭素」であることを確かめる方法の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2016年 大分公立入試 類似）

1. 青色の塩化コバルト紙につけて青色に変わることを確認し、気体を石灰水に通して白く濁ることを確認する。
2. 赤色のリトマス紙につけて青色に変わることを確認し、気体に火のついた線香を近づけて激しく燃えることを確認する。
3. 青色の塩化コバルト紙につけて青色に変わることを確認し、気体に火のついた線香を近づけて激しく燃えることを確認する。
4. 赤色のリトマス紙につけて青色に変わることを確認し、気体を石灰水に通して白く濁ることを確認する。

問5 ある被子植物の受精について考える。子房を構成する細胞の核1個に含まれる染色体の数が24本であるとき、花粉管の中を移動する精細胞の核1個に含まれる染色体の数は何本か。（2014年 大分公立入試 類似）

1. 12本 2. 24本 3. 36本 4. 48本

問6 ある電解質の水溶液において、溶液の濃度を高くしたときに電流が流れやすくなる理由として、科学的に最も適切な説明はどれですか。（2019年 大分公立入試 類似）

1. 濃度が高くなると、水溶液中のイオンの数が増加し、電気を運ぶ担い手が多くなるから。
2. 濃度が高くなると、水溶液中の分子の数が増加し、分子が電気を直接運ぶようになるから。
3. 濃度が高くなると、水溶液の密度が上がって、電極間の距離が実質的に短くなるから。
4. 濃度が高くなると、水溶液の温度が上昇しやすくなり、粒子の熱運動が激しくなるから。

問7 うすい塩酸に亜鉛板と銅板を浸し、導線で電子オルゴールをつないで電流を取り出す実験を行いました。このとき、気体が発生する電極の名称と、発生する気体の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2017年 大分公立入試 類似）

1. プラス極である銅板から、水素が発生する。
2. マイナス極である銅板から、酸素が発生する。
3. プラス極である亜鉛板から、塩素が発生する。
4. マイナス極である亜鉛板から、水素が発生する。

問8 ガスパナーに火をつけたところ、炎の色が黄色で、ゆらゆらと弱く燃えていました。この炎を、すすの出ない安定した青色の炎にするための操作として正しいものはどれですか。（2014年 大分公立入試 類似）

1. ガス調節ねじが動かないように押さえながら、空気調節ねじを回して空気を入れます。
2. 空気調節ねじが動かないように押さえながら、ガス調節ねじを回してガスの量を増やします。
3. 元栓を少し閉めてガスの圧力を下げ、炎の勢いを抑えます。
4. コックを一度閉めてから、空気調節ねじを全開にして再度点火する。

問9 ある地震において、震央から北西方向に約45km離れた地点では震度3が観測されましたが、震央から南西方向に約45km離れた地点では震度5弱が観測されました。このように、震央からの距離がほぼ等しい2つの地点で震度に大きな差が生じた理由として、最も適切な説明を選びなさい。（2016年 大分公立入試 類似）

1. 震度5弱を観測した地点は、震度3を観測した地点よりも標高が非常に高かったため。
2. 震度5弱を観測した地点は、震度3を観測した地点よりも地盤がやわらかく、揺れが増幅されたため。
3. 震度5弱を観測した地点は、岩盤が非常に固く、地震の波が伝わりやすかったため。
4. 地震の規模を示すマグニチュードが、南西方向に向かうにつれて大きくなったため。

問10 アブラナの茎の断面を顕微鏡で観察したとき、維管束は円状に並んで観察されます。この維管束における道管の配置と役割について述べたものとして、正しい説明はどれか。（2022年 大分公立入試 類似）

1. 維管束の内側に位置し、根から吸収した水や無機養分を運ぶ。
2. 維管束の外側に位置し、根から吸収した水や無機養分を運ぶ。
3. 維管束の内側に位置し、葉で作られた栄養分を運ぶ。
4. 維管束の外側に位置し、葉で作られた栄養分を運ぶ。

問11 日本国内において地上から皆既日食を観察したとき、太陽が欠け始める位置と、月が太陽を通り過ぎていく向きの説明として正しいものはどれですか。（2023年 大分公立入試 類似）

1. 太陽の右側（西側）から欠け始め、左側（東側）へと抜けていく 2. 太陽の左側（東側）から欠け始め、右側（西側）へと抜けていく 3. 太陽の右側（東側）から欠け始め、左側（西側）へと抜けていく 4. 太陽の左側（西側）から欠け始め、右側（東側）へと抜けていく

問12 太郎さんと花子さんは、身近な脊椎動物を「背骨があるか」「子が母体内で育つか卵で生まれるか」「体表が毛で覆われているか」といった観点で整理する学習を行いました。このような分類の進め方の特徴として正しい説明を選びなさい。（2024年 大分公立入試 類似）

1. 大きな共通点から始まり、次第に細かい相違点に注目してグループを絞り込む段階的な方法
2. 名前が似ている生物を優先的に集め、その後体の大きさを比較して分類する方法
3. 直感的に似ていると感じたものを選び、その後生活環境の共通点だけで分類する方法
4. 分類の基準を特定の1点だけに絞り、それ以外の特徴は一切考慮せずに一律に分ける方法

問13 水平な面上にある木製の物体に金属球が衝突し、物体が摩擦を受けながら一定の距離を滑って止まりました。このとき、物体にはたらいた摩擦力の大きさが2.0Nで、衝突したあとに物体が移動した距離が80cmであった場合、摩擦力がした仕事の大きさは何ジュールですか。（2020年 大分公立入試 類似）

1. 1.6ジュール 2. 160ジュール 3. 16ジュール 4. 0.16ジュール

答え合わせ・解説

問1	答え 1 対照実験	調べたい特定の条件の有無が結果にどのような影響を与えるかを明らかにするために、その条件以外の環境（温度、水の量、二酸化炭素の濃度など）をすべて一致させて行う比較実験を「対照実験」といいます。この実験では、アルミニウムはくで覆った部分（光なし）と覆わない部分（光あり）を比較することで、デンプンの生成が光によるものであることを証明しています。
問2	答え 1 混合物をつくっている物質どうしの沸点が異なり、沸点の低い物質の方が蒸気になりやすいから。	蒸留は、物質の沸点の違いを利用して液体を分離する操作です。エタノールと水の混合物の場合、沸点の低いエタノールの方が水よりも先に気体になりやすいため、蒸留の初期にはエタノールを多く含んだ液体が得られます。加熱を続けると、フラスコ内のエタノールが減少して水の割合が増えるため、蒸気として出てくる成分も徐々に水の割合が多くなります。このように成分比が変化するのは、それぞれの物質固有の沸点が異なっているという原理に基づいています。
問3	答え 1 角膜 → 水晶体 → 網膜 → 視神経	光はまず目の表面にある透明な角膜を通り、次にレンズの役割をする水晶体で屈折します。その光が眼球の最も奥にある網膜に像を結ぶことで刺激となり、最終的に視神経を通して脳へ伝達されるという原理に基づいています。
問4	答え 1 青色の塩化コバルト紙につけて赤色に変わることを確認し、気体を石灰水に通して白く濁ることを確認する。	水の検出には、水に反応して青色から赤色（桃色）に変化する塩化コバルト紙を用います。また、二酸化炭素の検出には、気体を通すと白く濁る性質を持つ石灰水を用いるのが最も一般的で確実な方法です。
問5	答え 1 12本	子房を構成する細胞は体細胞であり、一方で精細胞は減数分裂によって作られた生殖細胞である。生殖細胞の染色体数は体細胞の半分になるという規則があるため、24本の半分である12本が正解となる。
問6	答え 1 濃度が高くなると、水溶液中のイオンの数が増加し、電気を運ぶ担い手が多くなるから。	水溶液中での電流の正体は、電荷を持ったイオンの移動です。電解質が水に溶けると電離してイオンが生じますが、濃度が高いほど単位体積あたりのイオンの数（総数）が多くなります。電気を運ぶ役割を果たすイオンの数が増えることで、結果として回路全体を流れる電流の大きさは大きくなります。分子は電氣的に中性であるため、分子の数が増えても電流が流れやすくなる理由にはなりません。
問7	答え 1 プラス極である銅板から、水素が発生する。	亜鉛と銅では、亜鉛の方がイオンになりやすい性質（イオン化傾向）が強いため、亜鉛が電子を放出して陽イオンとなり、マイナス極となります。放出された電子は導線を伝わって銅板に移動します。銅板はプラス極となり、溶液中の水素イオンが銅板の表面で電子を受け取ることで、水素分子（水素ガス）となって発生します。
問8	答え 1 ガス調節ねじが動かないように押さえながら、空気調節ねじを回して空気を入れる。	黄色の炎は、供給される酸素が不足して不完全燃焼を起こしている状態です。この状態から安定した青色の炎にするには、空気の量を増やす必要があります。下側のガス調節ねじを固定してガスの流量が変わらないようにしつつ、上側の空気調節ねじを回して隙間を作り、空気が混ざるように調節することで、温度の高い青色の炎が得られます。
問9	答え 2 震度5弱を観測した地点は、震度3を観測した地点よりも地盤がやわらかく、揺れが増幅されたため。	地震の揺れの強さである震度は、地震の規模（マグニチュード）や震央距離だけでなく、その地点の地盤の性質によって変化します。一般に、砂や粘土などが堆積したやわらかい地盤の地点では、固い岩盤の地点に比べて地震の揺れが増幅されやすいため、震央からの距離が同じであっても震度が大きくなる傾向があります。
問10	答え 1 維管束の内側に位置し、根から吸収した水や無機養分を運ぶ。	アブラナのような双子葉類の茎では、維管束が円状に並んでいます。その維管束の中でも、中心に近い側（内側）に位置するのが道管です。道管は、根から吸い上げた水や無機養分を植物全体へ送る役割を担っています。外側にあるのは、葉で作られた栄養分が通る篩管です。
問1	答え 1 1 太陽の右側（西側）から欠け始め、左側（東側）へと抜けていく	月は西から東へと公転しているため、太陽を基準にすると月は西から近づいてくるように見えます。南を向いて観察している場合、西は右側にあたるため、太陽の右側（西側）から月が重なり始めます。その後、月は東側へ移動を続けるため、太陽の左側（東側）へと抜けていく様子が観察されます。
問1	答え 1 2 大きな共通点から始まり、次第に細かな相違点に注目してグループを絞り込む段階的な方法	生物の分類においては、まず「脊椎の有無」といった根本的な共通点（大きな観点）で大まかに分け、その後「生活場所」や「子の生まれ方」といったより具体的な相違点（細かな観点）へと進んでいく考え方が基本となります。このように比較を通じて段階的に分類を進めることで、生物の体のつくりの特徴を正確に捉えることができます。
問1	答え 1 3 1.6ジュール	仕事 (J) を求める公式は「力の大きさ (N) × 力の向きに移動した距離 (m)」です。計算する際、移動距離の単位はセンチメートルではなくメートルに直す必要があるため、80cmは0.8mとして扱います。したがって、 $2.0\text{N} \times 0.8\text{m} = 1.6\text{J}$ となります。センチメートルのまま計算して160としたり、単位変換を間違えたりしないよう注意が必要です。