

問1	水が液体から固体（氷）に状態変化する際、質量は変化しないが体積が増加するという特異な性質を持っている。このとき、物質の単位体積あたりの質量である「密度」は、液体の状態と比較してどのように変化するか。（2014年 大分県公立入試 類似）			
	1. 密度は変化しない。	2. 密度は大きくなる。	3. 密度は小さくなる。	4. 密度は体積に比例して大きくなる。
問2	天体望遠鏡を用いて太陽を投影板に記録したところ、記録用紙に映った太陽の直径は10cmであり、その中にある円形の黒点の直径は3mmであった。実際の太陽の直径が地球の直径の109倍であるとき、この黒点の直径は地球の直径の約何倍にあたるか。（2020年 大分県公立入試 類似）			
	1. 約0.3倍	2. 約3.3倍	3. 約33倍	4. 約1.1倍
問3	同じ電解質の水溶液において、溶液の濃度を2倍にしたところ、流れる電流の大きさが大きくなりました。この現象が起こる理由を「イオン」と「電流」の言葉を用いて説明したものととして、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. 濃度が高くなると、イオンの移動速度が速くなるため、電流が大きくなる。	2. 濃度が高くなると、水溶液の抵抗が小さくなり、イオンが電子を放出しやすくなるため、電流が大きくなる。	3. 濃度が高くなると、溶けている分子の数が増えて電極間を橋渡しするため、電流が大きくなる。	4. 濃度が高くなると、電気を運ぶ役割を持つイオンの数が増えるため、電流が大きくなる。
問4	タマネギの根の先端付近を用いて細胞分裂を観察する実験において、スライドガラス上の試料に酢酸カーミン液を一滴落としてから数分待つ操作を行う理由として、最も適切な説明を選びなさい。（2016年 大分県公立入試 類似）			
	1. 細胞壁を分解してバラバラにし、細胞の重なりをなくするため	2. 細胞を生きている状態に保ち、分裂の様子をリアルタイムで追うため	3. 細胞内のデンプンを青紫色に染め、養分の蓄積場所を特定するため	4. 無色透明に近い核や染色体を赤く染め、形状や位置の観察を容易にするため
問5	ある一定量のうすい塩酸に、同じ濃度のうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていくとき、水溶液中のイオンの数の変化について述べたものとして正しい説明を選びなさい。（2024年 大分県公立入試 類似）			
	1. 中和点を越えてアルカリを加え続けると、ナトリウムイオンの数が最も多くなり、次いで水酸化物イオン、塩化物イオンの順になる	2. 中和点以降は水素イオンと水酸化物イオンの数が等しくなり、ナトリウムイオンの数は減少に転じる	3. 中和点を越えても、最初からピーカーに入っていた塩化物イオンの数が最も多い状態が維持される	4. 中和点に達した瞬間に、すべてのイオンの中で水酸化物イオンの数が最大になる
問6	葉緑体は光合成を行うための重要な細胞小器官ですが、植物のすべての細胞に同じように存在するわけではありません。光合成の原理と植物の構造をふまえたとき、葉緑体の分布について述べたものとして最も妥当な論理はどれですか。（2019年 大分県公立入試 類似）			
	1. 植物全体の成長を支えるために、根の先端にある細胞ほど光合成が活発で葉緑体も多い	2. 葉緑体は細胞の分裂を司るため、新しい細胞が作られる根の先端ほど多く観察される	3. 光合成に必要な水は根から吸収されるため、葉よりも根の細胞の方が葉緑体の密度が高い	4. 光が当たらない土の中にある根の細胞には、光合成の必要がないため通常は葉緑体が存在しない
問7	電熱線に加える電圧を0Vから10Vまで1V刻みで変化させ、流れる電流の値を記録する実験を行った。電圧が2.0Vのときに300mAの電流が流れた場合、電圧を6.0Vに設定したときに流れる電流の値として適切なものはどれか。（2017年 大分県公立入試 類似）			
	1. 600mA	2. 1800mA	3. 100mA	4. 900mA
問8	酸化銅4.0gと炭素0.5gの混合物を試験管に入れて加熱したところ、気体が発生して石灰水が白く濁り、試験管の中には赤色の物質と黒色の物質が混ざった固体が残りました。酸化銅が炭素によって酸素を奪われ、赤色の物質である銅に変化するような、酸化物から酸素が取り除かれる化学変化を何といいますか。（2014年 大分県公立入試 類似）			
	1. 酸化	2. 蒸留	3. 還元	4. 分解
問9	化学電池を構成し、継続的に電流を取り出すために必要な水溶液と金属板の条件として、最も適切なものはどれか。（2021年 大分県公立入試 類似）			
	1. 電解質の水溶液を用い、2枚の金属板には異なる種類の金属を用いる。	2. 非電解質の水溶液を用い、2枚の金属板には異なる種類の金属を用いる。	3. 非電解質の水溶液を用い、2枚の金属板には同じ種類の金属を用いる。	4. 電解質の水溶液を用い、2枚の金属板には同じ種類の金属を用いる。
問10	肘を支点、前腕の筋肉の付着部を力点、重りを持つ手のひらを作用点としたてこの仕組みを考えます。作用点に10N（ニュートン）の力がかかっているとき、この重さを支えるために筋肉が力点に60Nの力を出しているとするとき、「支点から力点までの距離」と「支点から作用点までの距離」の比はどのようになりますか。（2016年 大分県公立入試 類似）			
	1. 1：5	2. 6：1	3. 5：1	4. 1：6
問11	ピーカーに入れた液体のろうを水平な場所に置き、液面の高さに油性ペンで目印をつけた。その後、ろうを放置して冷却し、液体から固体へと状態変化させた。このとき観察される現象として正しいものを一つ選びなさい。（2014年 大分県公立入試 類似）			
	1. 状態変化が起きている間も温度は下がり続け、中央がへこんで体積が減少する	2. 状態変化が起きている間は温度が一定に保たれ、中央がへこんで体積が減少する	3. 状態変化が起きている間も温度は下がり続け、全体が盛り上がって体積が増加する	4. 状態変化が起きている間は温度が一定に保たれ、全体が盛り上がって体積が増加する
問12	4つの端子を備えた抵抗箱の内部構造を調べたところ、複数の抵抗器が枝分かれして接続されており、電流の通り道が複数に分かれて流れる仕組みになっていた。この接続関係を回路図で表現する際に用いる用語として正しいものを選びなさい。（2014年 大分県公立入試 類似）			
	1. 環状回路	2. 並列回路	3. 誘導回路	4. 直列回路
問13	植物の分類において、イチョウとサクラを比較した際、イチョウだけに見られる特徴として正しいものはどれですか。（2022年 大分県公立入試 類似）			
	1. 根・茎・葉の区別がなく、維管束を持たない	2. 種子を作らず、胞子によって増える	3. 胚珠が子房の中に守られている	4. 子房が存在しないため、胚珠がむき出しである

答え合わせ・解説

問1	答え 3 密度は小さくなる。	密度は「質量 ÷ 体積」という式で算出される。水が氷に変化する場合、分子の数は変わらないため質量は一定であるが、体積が増加することによって分母の値が大きくなる。その結果、算出される密度の値は液体のときよりも小さくなる。氷が水に浮くのは、この性質によって氷の密度が水の密度よりも小さいためである。
問2	答え 2 約3.3倍	記録用紙上の太陽の直径（100mm）に対する黒点の直径（3mm）の比率を計算し、その比率を実際の太陽と地球の大きさの倍率に掛けることで求められる。黒点と太陽の比率は $3 \div 100 = 0.03$ である。この値を太陽の実際の大きさである「地球の109倍」に掛けると、 $109 \times 0.03 = 3.27$ となるため、約3.3倍と算出される。黒点といえども、地球の数倍もの大きさを持つ巨大な現象であることが理解できる。
問3	答え 4 濃度が高くなると、電気を運ぶ役割を持つイオンの数が増えるため、電流が大きくなる。	水溶液に流れる電流の大きさは、電気を運ぶ運び手であるイオンの数に比例します。濃度が高くなるということは、単位体積あたりの電解質の量が増え、結果として電離して生じるイオンの総数が増加することを意味するため、より多くの電気が運ばれるようになります。
問4	答え 4 無色透明に近い核や染色体を赤く染め、形状や位置の観察を容易にするため	顕微鏡観察において、細胞内の核や染色体はそのままの状態では背景との区別がつきにくい性質があります。酢酸カーミン液はこれらの構造に反応して赤く染めるため、細胞分裂の各段階における染色体の動きなどを詳しく観察するために不可欠な手順となります。
問5	答え 1 中和点を越えてアルカリを加え続けると、ナトリウムイオンの数が最も多くなり、次いで水酸化物イオン、塩化物イオンの順になる	塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加える際、塩化物イオンの数は変化しませんが、ナトリウムイオンは加えるたびに増え続けます。中和点においてナトリウムイオンの数と塩化物イオンの数が等しくなり、それ以降も水酸化ナトリウムを加え続けると、ナトリウムイオンが塩化物イオンの数を上回ります。また、中和点以降は水酸化物イオンも増えますが、その増加量はナトリウムイオンと同じペースであるため、中和点までの消費分がある水酸化物イオンよりも、ナトリウムイオンの方が常に多くなります。したがって、十分にアルカリを加えた後では、ナトリウムイオン、水酸化物イオン、塩化物イオンの順に多く存在することになります。
問6	答え 4 光が当たらない土の中にある根の細胞には、光合成の必要がないため通常は葉緑体が存在しない	光合成は光エネルギーを必要とする反応であるため、光が全く届かない土壌中の根の細胞では光合成を行うことができません。そのため、根の細胞には通常、葉緑体は含まれていません。植物は、光を受ける葉などの地上部で養分を作り、それを根などの地下部へ運ぶことで個体全体を維持しています。
問7	答え 4 900mA	抵抗の値が一定のとき、電熱線を通る電流の強さは加えた電圧の大きさに比例する。電圧が2.0Vから6.0Vへと3倍になっているため、流れる電流も300mAの3倍である900mAとなる。
問8	答え 3 還元	酸化物から酸素が奪われる化学変化を還元と呼びます。この実験では、炭素が酸化銅から酸素を奪って二酸化炭素になり、酸化銅自身は酸素を失って銅へと変化しています。これとは逆に、物質が酸素と結びつく変化は酸化と呼ばれます。
問9	答え 1 電解質の水溶液を用い、2枚の金属板には異なる種類の金属を用いる。	化学電池が成立するためには、水溶液が電流を流すことができる電解質であることと、2枚の金属板の間に電子を押し出す力の差が生じるよう、異なる種類の金属を組み合わせることが必須条件となります。
問10	答え 4 1 : 6	てこの原理により、「支点からの距離 × 加える力」の値は、力点と作用点で等しくなります。支点から力点までの距離をL1、支点から作用点までの距離をL2とすると、 $60N \times L1 = 10N \times L2$ という等式が成り立ちます。この式を変形すると $L1 : L2 = 10 : 60$ となり、もっとも簡単な整数の比に直すと 1 : 6 となります。
問11	答え 2 状態変化が起きている間は温度が一定に保たれ、中央がへこんで体積が減少する	物質が液体から固体に状態変化（凝固）している間、熱を放出しているため温度は融点（凝固点）で一定に保たれる。また、多くの物質は液体から固体に変化すると粒子の間隔が狭くなるため、質量は変わらないが体積は減少する。ろうの場合も体積が減少するため、固まったあとは最初に印をつけた位置よりも液面が下がり、特に中央部分が大きくへこむ様子が観察される。
問12	答え 2 並列回路	電流の通り道が途中で分かれ、複数の抵抗器をそれぞれ独立して通過するような接続形式を並列回路と呼びます。回路図を作成する際は、電流の「分岐点」と「合流点」を明確に描き入れることで、この構造を視覚化します。
問13	答え 4 子房が存在しないため、胚珠がむき出しである	サクラは被子植物であり、将来種子になる「胚珠」が、将来果実になる「子房」の中に包まれています。一方、裸子植物であるイチチョウには子房が存在しないため、胚珠が外側に露出しているのが最大の特徴です。どちらも種子植物であるため種子を作りますが、その構造上の違いが分類の大きな決め手となります。